ระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักร
โรงงานอุตสาหกรรมอาหาร

A Performance Calculation System for Food Industrial Machines

โดย

นางสาวเจตจิรา สุวรรณพัฒน์

รหัส 44067046

H002051

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์

วัน เดือน ปี 2 ม.ค. 2550
เลขทะเบียน 02051
เลขเรียกหนังสือ วพ ค1913 2546
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการ

ชื่อหัวข้อ	ระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร
นักศึกษา	นางสาวเจตจิรา สุวรรณพัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2546

บทคัดย่อ

ระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร เป็นระบบซึ่งจัดเก็บข้อมูลการผลิตและการบรรจุอาหารประจำวัน เพื่อคำนวณและแสดงผลในรูปของรายงานและกราฟแสดงรายละเอียดประสิทธิภาพของเครื่องจักร และปริมาณอาหารซึ่งสูญเสียไป เนื่องจากสาเหตุต่างๆ ในการผลิตของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง เปรียบเทียบในช่วงเวลาต่างๆตามต้องการ ส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานและผู้บริหารสามารถวางนโยบายในการปรับปรุงแก้ไขและควบคุมผลผลิตที่ได้ให้มีคุณภาพและเพียงพอต่อความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการ

Title	A Performance Calculation System for Food Industrial Machines
Student	Miss Jetjira Suwannapat
Advisor	Dr. Pattarachai Lalitrojwong
Level of Study	Master of Science Information Technology
Major	Information Science
Academic Year	2003

ABSTRACT

A performance calculation system for food industrial machines collects production and packing data and calculates and compares the performance of the machines in each period in forms of reports and graphs. Its result leads managers and operators to know about the performance of the machines so they can make a maintenance plan to control the volume and quality of the product as customer needs.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาโครงงานนี้ สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความสนับสนุนและการให้คำแนะนำจากบุคคลหลายท่าน จึงขอแสดงความขอบคุณมา ณ.ที่นี้

1. ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ซึ่งให้คำแนะนำในการพัฒนาโครงงานนี้มาโดยตลอด
2. คุณพ่อ คุณแม่ และ พี่ๆ น้องๆ ซึ่งคอยให้กำลังใจและสนับสนุนด้านการเรียนเสมอมา
3. พี่ๆ และ เพื่อนร่วมงานทุกท่าน ซึ่งให้การสนับสนุน และ เอื้อเฟื้อข้อมูลสำหรับพัฒนาโครงงานในครั้งนี้
4. เพื่อนๆทุกคนซึ่งคอยช่วยเหลือด้านการเรียนและเป็นกำลังใจให้กันและกันมาตลอด

เจตจิรา สุวรรณพัฒน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II
กิตติกรรมประกาศ.....III
สารบัญ.....IV
สารบัญตาราง.....VI
สารบัญรูป.....VII
บทที่
1. บทนำ
1.1 ความเป็นมา.....1
1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ.....1
1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบ.....2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....3
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2.1 วงจรการพัฒนาระบบ.....4
2.2 แผนภาพกระแสข้อมูล.....6
2.3 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี.....6
2.4 ฐานข้อมูล.....7
2.5 การทำนอร์มัลไลเซชั่น.....8
3. โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
3.1 Microsoft Access 2000.....11
3.2 Borland Delphi 6.0.....11
3.3 ODBC.....12
3.4 วิชวลโปรแกรมมิ่ง.....12
3.5 การโปรแกรมเชิงวัตถุ.....13
4. การพัฒนาระบบงาน
4.1 ระบบงานปัจจุบัน.....15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่

4. การพัฒนาระบบงาน

4.2 ปัญหาของระบบเดิม.....18

4.3 การวิเคราะห์ระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร.....18

4.4 การออกแบบฐานข้อมูล.....23

5. การใช้งานระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร

5.1 องค์ประกอบของระบบงาน.....29

5.2 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้.....30

5.3 การใช้งานฟอร์มต่างๆ.....30

6. บทสรุปโครงงาน.....47

บรรณานุกรม.....48

ประวัติผู้เขียน.....49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1 รายละเอียดเครื่องจักร.....24
4.2 รายละเอียดการซ่อมบำรุงเครื่องจักร.....24
4.3 รายละเอียดอาหาร.....25
4.4 รายละเอียดสาเหตุเวลาเสีย.....25
4.5 รายละเอียดสาเหตุการถ่ายอาหาร.....26
4.6 รายละเอียดการบรรจุอาหารประจำวัน.....26
4.7 รายละเอียดการผลิตอาหารประจำวัน.....27
4.8 รายละเอียดการดำเนินการกับอาหารสูญเสีย.....27
4.9 รายละเอียดผู้ใช้.....28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

3.1 การเชื่อมโยงฐานข้อมูลกับแอพพลิเคชันต่างๆ โดยใช้ ODBC....12

4.1 ระบบงานปัจจุบันของการคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักร....17

4.2 Context Diagram ระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักร....19

4.3 Data Flow Diagram Level 1 : ระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักร....21

4.4 Data Flow Diagram Level 2 : ส่วนการคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักร....22

4.5 Data Flow Diagram Level 2 : ส่วนการคำนวณปริมาณอาหารสูญเสีย....22

4.6 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี....23

5.1 ฟอร์มหลักระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักร โรงงานอุตสาหกรรมอาหาร....31

5.2 ฟอร์มบันทึกข้อมูลการผลิตประจำวัน....32

5.3 ฟอร์มบันทึกข้อมูลการบรรจุประจำวัน....33

5.4 ฟอร์มบันทึกข้อมูลสำหรับแผนกผลิต....34

5.5 ฟอร์มบันทึกข้อมูลสำหรับแผนกสถิติและวางแผน....34

5.6 การค้นหาข้อมูลอาหารเพื่อแก้ไขรายละเอียด....36

5.7 ฟอร์มข้อมูลผู้ใช้....37

5.8 ฟอร์มสำหรับสร้างรายงาน/กราฟ....39

5.9 รายงานประสิทธิภาพเครื่องจักร....39

5.10 กราฟประสิทธิภาพเครื่องจักร....40

5.11 รายงานสรุปเวลาสูญเสีย....40

5.12 กราฟสรุปเวลาสูญเสีย....41

5.13 รายงานประสิทธิผลการบรรจุ....42

5.14 กราฟประสิทธิผลการบรรจุของอาหารรหัส 032....43

5.15 รายงานปริมาณอาหารสูญเสีย....43

5.16 กราฟปริมาณอาหารสูญเสีย....44

5.17 รายงานสรุปสาเหตุการถ่ายอาหาร....44

5.18 กราฟสรุปสาเหตุการถ่ายอาหาร....45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

5.19 ทูลบาร์สำหรับเลือกการทำงานของระบบ.....46
5.20 เมนูรายงาน/กราฟ.....46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมา

เนื่องจากความซบเซาทางด้านเศรษฐกิจในปัจจุบัน ทำให้ทุกองค์กรต่างดำเนินนโยบายไปในทิศทางเดียวกัน นั่นคือ การนำทรัพยากรต่างๆที่มีอยู่มาใช้อย่างคุ้มค่า และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กรมากที่สุด เครื่องจักรเป็นทรัพยากรอย่างหนึ่งซึ่งทุกองค์กรให้ความสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากเครื่องจักรมีราคาแพงและต้องเสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูง ดังนั้น ทุกองค์กรจึงให้ความสำคัญต่อการใช้ทรัพยากรเครื่องจักรที่มีอยู่แล้วให้คุ้มค่า นั่นคือ ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพให้ได้ปริมาณมากที่สุด

ปริมาณการผลิตถือเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งในทุกองค์กร เพราะแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการดำเนินงานของบุคลากรในด้านต่างๆ เริ่มตั้งแต่พนักงานปฏิบัติงาน พนักงานควบคุมเครื่องจักร พนักงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร จนกระทั่งถึงระดับผู้บริหารที่มีหน้าที่ดูแลและจัดการเกี่ยวกับการผลิตของเครื่องจักรภายในองค์กร ซึ่งในการดำเนินงานของบุคลากรให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้จะสำเร็จไม่ได้หากเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น ประสิทธิภาพของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตจึงเป็นสิ่งที่ทุกฝ่ายต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก

จากความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้องค์กรต่างๆในภาคอุตสาหกรรมหันมาสนใจในการนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้ในองค์กร ระบบต่างๆถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อรองรับการขยายตัวขององค์กร และช่วยอำนวยความสะดวกให้กับบุคลากรในสายงานต่างๆ และเพื่อใช้ประโยชน์จากระบบสารสนเทศนี้อย่างคุ้มค่าที่สุด การพัฒนาระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรขึ้นนี้จะช่วยให้การทำงานสะดวก ได้ข้อมูลรวดเร็ว อีกทั้งผู้บริหารสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการดำเนินนโยบายของบริษัทให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ

ระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรพัฒนาขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- เพื่อนำเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีอยู่ในองค์กรมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- เพื่อวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานและปัญหาที่เกิดขึ้นของระบบงานปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบุคลากรให้สามารถทำงานได้สะดวก รวดเร็ว และถูกต้องยิ่งขึ้น
- เพื่อสนับสนุนผู้บริหารในการตัดสินใจแก้ไขปัญหาและดำเนินงานต่างๆได้อย่างรวดเร็ว
- เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบฐานข้อมูลการผลิตมากยิ่งขึ้น
- เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบการคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรมากยิ่งขึ้น

1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบ

ระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรที่พัฒนาขึ้น มีขอบเขตการทำงาน ดังนี้

- สามารถจัดเก็บข้อมูลการผลิตประจำวันของเครื่องจักรแต่ละเครื่องได้
- สามารถจัดเก็บข้อมูลเวลาผลิตและเวลาเสียของเครื่องจักรแต่ละเครื่องได้
- สามารถจัดเก็บข้อมูลสาเหตุและปริมาณอาหารที่สูญเสียจากการผลิตในครั้งหนึ่งๆของเครื่องจักรแต่ละเครื่องได้
- สามารถเพิ่มข้อมูลต่างๆ เช่น ข้อมูลเครื่องจักร ข้อมูลอาหาร สาเหตุการถ่ายอาหาร สาเหตุเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นเข้าในระบบได้
- สามารถคำนวณปริมาณการผลิตทั้งหมดของเครื่องจักรแต่ละเครื่องในแต่ละวันได้
- สามารถคำนวณเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตของเครื่องจักรแต่ละเครื่องได้
- สามารถคำนวณเวลาเสียที่เกิดจากสาเหตุต่างๆของเครื่องจักรแต่ละเครื่องได้
- สามารถคำนวณปริมาณอาหารไม่ได้คุณภาพที่สูญเสียไปเนื่องจากสาเหตุต่างๆจากกระบวนการผลิตได้
- สามารถสร้างรายงานที่ต้องการได้ เช่น รายงานประสิทธิภาพเครื่องจักร รายงานสรุปเวลาเสียของเครื่องจักรได้ทั้งแบบประจำวัน/เดือน/ปี เป็นต้น
- สามารถสร้างกราฟแสดงรายละเอียดเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้ดียิ่งขึ้นได้ เช่น กราฟสรุปประสิทธิภาพเครื่องจักรในแต่ละเดือน กราฟสรุปเวลาเสียในแต่ละเดือน เป็นต้น
- สามารถกำหนดสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้แต่ละระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เมื่อพัฒนาระบบแล้วนั้น ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ มีดังนี้

- สามารถจัดเก็บข้อมูลการผลิตอาหารและการบรรจุอาหารประจำวันของเครื่องจักรแต่ละเครื่องได้อย่างรวดเร็ว
- สามารถค้นหาข้อมูลการผลิตและการบรรจุอาหารได้อย่างรวดเร็ว
- สามารถคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรและปริมาณอาหารสูญเสียได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง
- สามารถสร้างรายงานและกราฟแสดงประสิทธิภาพเครื่องจักรและปริมาณอาหารสูญเสียในช่วงเวลาต่างๆเพื่อสนับสนุนผู้บริหารในการตัดสินใจแก้ไขปัญหาและและวางนโยบายการดำเนินงานในอนาคตได้อย่างถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรโรงงานอุตสาหกรรมอาหารนั้น ได้นำทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องมาใช้ เริ่มตั้งแต่ การออกแบบและวิเคราะห์ระบบซึ่งใช้หลักการของ SDLC (System Development Life Cycle) การออกแบบแผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลโดย DFD (Data Flow Diagram) พัฒนาระบบฐานข้อมูล โดยใช้เทคนิคการนอร์มัลไลเซชัน และแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านี้โดยแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (ER-Diagram หรือ Entity-Relationship Diagram)

2.1 วงจรการพัฒนาระบบ

วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle - SDLC) สามารถแบ่งขั้นตอนของการวิเคราะห์และออกแบบระบบได้เป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้ (Jeffrey et al. .2001)

1) การสำรวจเบื้องต้น (Preliminary Investigation)

วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้ คือ เพื่อจะตอบคำถาม 2 อย่าง ได้แก่

- ตอบคำถามว่า โครงการนี้คุ้มค่าที่จะทำหรือไม่ ซึ่งต้องกำหนดปัญหาที่พบ โอกาสและแนวโน้มที่เป็นต้นเหตุให้เกิดโครงการนี้ขึ้น และประเมินความเสี่ยงของการทำโครงการ
- หากระบบคุ้มที่จะลงทุน ขั้นตอนการสำรวจเบื้องต้นนี้ต้องก่อให้เกิดการอนุญาตโครงการด้วย ทำให้เกิดสิ่งเหล่านี้ตามมา ได้แก่ ขอบเขต ความต้องการ และข้อจำกัดเบื้องต้น ผู้ร่วมโครงการ งบประมาณ และตารางเวลา

2) การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis)

ขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ระบบที่มีอยู่ โดยรวบรวมสารสนเทศที่เป็นความจริงจากผู้ใช้ระบบ ปัญหาที่พบ สาเหตุ และผลกระทบ ซึ่งจากสารสนเทศนี้ จะทำให้เข้าใจปัญหาของระบบที่มีอยู่เดิมได้ดียิ่งขึ้น เข้าใจปัญหาที่ทำให้เกิดโครงการนี้ขึ้น และทำให้สามารถตอบคำถามที่ว่า ผลที่ได้จากการแก้ปัญหาเหล่านี้ มากเกินกว่าค่าใช้จ่ายของการสร้างระบบเพื่อแก้ปัญหาเหล่านี้หรือไม่

3) การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Analysis)

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ความต้องการ คือ เพื่อกำหนดความต้องการของข้อมูล กระบวนการ และส่วนต่อประสานผู้ใช้ สำหรับผู้ใช้ของระบบใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการนี้ เป็นผลมาจากวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบซึ่งได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา การที่จะยืนยันว่าความต้องการเหล่านี้ถูกต้อง จะต้องรวบรวมสารสนเทศที่ได้จากการสัมภาษณ์ แบบทดสอบ และการประชุม จากนั้น อภิปรายความต้องการและจัดลำดับความสำคัญ

4) การวิเคราะห์การตัดสินใจ (Decision Analysis)

วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้ เพื่อระบุวิธีการแก้ปัญหาหลายๆวิธี วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแต่ละวิธีและเลือกระบบใดระบบหนึ่งเป็นเป้าหมายในการออกแบบ โดยการประเมินวิธีต่างๆ เพื่อตัดสินใจเลือกนั้น มีกฎเกณฑ์ต่างๆ ซึ่งโดยปกติแล้วจะต้องมองหาวิธีการที่เป็นไปได้มากที่สุด

5) การออกแบบ (Design)

วัตถุประสงค์ของขั้นตอนการออกแบบ คือ เพื่อเปลี่ยนความต้องการที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบให้เป็นการกำหนดการออกแบบสำหรับการสร้าง โดยขั้นตอนนี้ สนใจว่าจะใช้เทคโนโลยีในระบบใหม่ได้อย่างไร การออกแบบจะต้องมีการหาแนวคิดและทรรศนะร่วมกันระหว่างผู้ใช้ ผู้ขาย และผู้เชี่ยวชาญทางด้าน IT

6) การสร้างหรือพัฒนาระบบ (Construction)

วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้ คือ เพื่อสร้างและทดสอบระบบที่ตอบสนองต่อความต้องการตามรายละเอียดการออกแบบ และเพื่ออิมพลีเมนต์ อินเทอร์เฟส ระหว่างระบบใหม่กับระบบเดิมที่มีอยู่

กิจกรรมอย่างหนึ่งของขั้นตอนการสร้าง ได้แก่ การเขียนโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งเขียนได้จากหลายภาษา และสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง คือ การดำเนินการทดสอบทั้งองค์ประกอบของระบบแต่ละส่วนและระบบโดยรวม เมื่อทำการทดสอบแล้วระบบก็พร้อมที่จะนำไปใช้งานได้

7) การนำระบบไปใช้ (Implement)

ขั้นตอนการนำระบบไปใช้จะนำระบบที่เป็นผลผลิตเข้าสู่ขั้นตอนการดำเนินการ โดยการที่จะทำให้ระบบมีการเปลี่ยนแปลงที่ราบรื่นจากระบบเก่าสู่ระบบใหม่นั้น อาจทำได้ทั้งในรูปแบบที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบทันทีทันใด หรือแบบที่ให้ระบบเก่าและระบบใหม่ทำงานแบบขนานไปพร้อมกัน จนกระทั่งเห็นว่าระบบใหม่สามารถแทนที่ระบบเก่าได้จริงๆ โดยเกี่ยวข้องกับการฝึกฝนผู้ใช้ระบบ และจัดทำเอกสารการพัฒนาระบบเพื่อช่วยเหลือผู้ใช้ระบบด้วย

***Operation and Support Stage (การสนับสนุนการทำงานของระบบ)**

เป็นส่วนของการสนับสนุนผู้ใช้หลังจากการนำระบบไปใช้งานจริงแล้ว นั่นคือเมื่อเกิดปัญหาใดๆภายหลังหรือเมื่อระบบนั้นไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ที่เพิ่มขึ้นได้อีกต่อไป วงจรการพัฒนาระบบก็จะเริ่มขึ้นใหม่อีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 แผนภาพกระแสข้อมูล

แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram – DFD) เป็นแผนภูมิที่แสดงถึงแหล่งกำเนิดของข้อมูล การไหลของข้อมูล ปลายทางของข้อมูล การเก็บและการประมวลผลข้อมูล แต่ไม่ได้บอกว่าแต่ละขั้นตอนใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือชนิดใด องค์ประกอบของ DFD มีดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2544)

1) **เอนทิตีภายนอก (External Entity)** แสดงถึง สิ่งที่อยู่ภายนอกระบบ แต่มีความสัมพันธ์กับระบบ อาจจะเป็นบุคคลในแผนกต่างๆ ผู้บริหาร เป็นต้น
2) **หน่วยประมวลผล (Process)** แ สดงถึง การกระทำหรือการเปลี่ยนแปลงข้อมูล หรือสถานะของข้อมูล เช่น การบันทึกข้อมูลการผลิต การคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักร เป็นต้น
3) **หน่วยเก็บข้อมูล (Data Store)** แสดงถึง เป็นสัญลักษณ์แทนการเก็บข้อมูลในแฟ้ม หรือฐานข้อมูล ซึ่งในทางคอมพิวเตอร์อาจเป็นเทปหรือดิสก์ เป็นต้น
4) **การไหลของข้อมูล (Data Flow)** แสดงถึง การไหล หรือการย้ายตำแหน่งของข้อมูล จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นตัวแปรภายนอก หน่วยประมวลผล หรือหน่วยเก็บข้อมูล

เราสามารถเขียน Data Flow Diagram หลายๆรูป เพื่อแสดงรายละเอียดของระบบในระดับต่างๆกันได้ เมื่อระบบที่เราทำการศึกษานั้นมีความซับซ้อนและใหญ่เกินกว่าที่จะแสดงโดย Data Flow Diagram เพียงรูปเดียว แต่โดยทั่วไปแล้วการเขียน Data Flow Diagram เพื่อแสดงการทำงานของระบบนั้นจะเริ่มเขียนในระดับ 0 (ระดับแรกสุด) มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงหน่วยประมวลผลหลักๆที่ต้องใช้ หลังจากนั้นจึงเขียน Data Flow Diagram ในระดับย่อยลงไป (ระดับ 1,2,...) เพื่อแสดงการทำงานของแต่ละหน่วยประมวลผลเหล่านั้น

2.3 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

อี-อาร์ โมเดล (Entity-Relationship Model) ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยในการออกแบบฐานข้อมูล โดย Peter Pin Shan Chen จาก Massachusetts Institute of Technology ในปี ค.ศ.1976 หลังจากนั้นก็เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวาง อี-อาร์ โมเดล จะแทนรูปแบบของข้อมูลเชิงตรรกะขององค์การ โดยมีการกำหนดสภาวะแวดล้อมขององค์การในรูปแบบของเอนทิตีต่างๆ การเชื่อมต่อระหว่างเอนทิตีถูกแสดงด้วยความสัมพันธ์ระหว่างเอนทีตี และมีแอตทริบิวต์ซึ่งเป็นตัวบ่งบอกคุณสมบัติของแต่ละเอนทิตี

อี-อาร์ โมเดล นำเสนอในรูปของแผนภาพ โดยเขียนให้อยู่ในรูปของ อี-อาร์ ไดอะแกรม ด้วยการใช้สัญลักษณ์ต่างๆทำให้ง่ายต่อความเข้าใจของทุกฝ่าย อี-อาร์ โมเดล เป็นแบบจำลองเชิงแนวคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของฐานข้อมูลซึ่งแสดงถึงโครงสร้างฐานข้อมูลที่เป็นอิสระจากซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูล องค์ประกอบหลักของ อี-อาร์ โมเดล มี ดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2544)

1) **เอนทิตี** หมายถึง สิ่งที่เราสนใจและต้องการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งนั้นไว้ในฐานข้อมูล ทั้งนี้อาจเป็นได้ทั้งสิ่งที่สามารถจับต้องได้ หรือเป็นนามธรรมก็ได้ เช่น เครื่องจักร ใบสั่งซื้อ เป็นต้น
2) **แอตทริบิวต์** หมายถึง คุณสมบัติต่างๆของเอนทิตี เช่น เอนทิตี เครื่องจักร มีสิ่งที่บอกคุณสมบัติ ได้แก่ รหัสเครื่องจักร ชื่อเครื่องจักร สถานที่ติดตั้ง เป็นต้น ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ก็คือ แอตทริบิวต์นั่นเอง
3) **ความสัมพันธ์** หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ซึ่งความสัมพันธ์แต่ละความสัมพันธ์จะระบุด้วยชื่อที่อธิบายชนิดของความสัมพันธ์นั้นๆ การตั้งชื่อของความสัมพันธ์ส่วนใหญ่แล้วจะใช้เป็นคำกิริยาที่แสดงการกระทำ หรือถูกกระทำ เช่น ติดตั้ง เป็นต้น

2.4 ฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (Database) คือ กลุ่มข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง ที่ถูกนำมาเก็บรวบรวมไว้ในที่เดียวกันอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปใช้ในวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งโดยกลุ่มผู้ใช้ตั้งแต่หนึ่งกลุ่มขึ้นไป ลักษณะของฐานข้อมูลจะประกอบด้วย (นันทนี แขวงโสภา และวศิน เพิ่มทรัพย์. 2544)

- ข้อมูลทั้งหมดจะต้องถูกเก็บรวบรวมไว้ด้วยกัน
- จะต้องมีการจัดการข้อมูลนั้นอย่างเป็นระบบ
- ต้องสามารถนำข้อมูลนั้นไปใช้ได้ตามต้องการ

ข้อดีของการนำระบบฐานข้อมูลมาใช้

- ลดความซ้ำซ้อนกันของข้อมูล
- สามารถหลีกเลี่ยงการเกิดปัญหาการขัดแย้งกันของข้อมูล
- สามารถควบคุมการคงสภาพของข้อมูล
- ทำให้เกิดความอิสระของข้อมูล
- ทำให้สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้
- ข้อมูลมีความเป็นมาตรฐาน
- สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- สามารถสร้างระบบความปลอดภัยให้กับข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างฐานข้อมูล

โครงสร้างเชิงสัมพันธ์ (Relational Structure) เป็นโครงสร้างซึ่งจะมองเห็นข้อมูลถูกเก็บในลักษณะของรีเลชันแบบ 2 มิติ ซึ่งประกอบด้วย แถวและคอลัมน์ โดยไม่ต้องสนใจว่าข้อมูลจะถูกเก็บจริงในลักษณะใดและสามารถกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างรีเลชันได้ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลจะเป็นได้ทั้งแบบ หนึ่งต่อหนึ่ง หนึ่งต่อกลุ่ม และกลุ่มต่อกลุ่ม

ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล (นันทนี แขวงโสภา และวศิน เพิ่มทรัพย์. 2544)

- ขั้นที่ 1 เก็บข้อมูลรายละเอียดทั้งหมด
  เก็บรวบรวมรายละเอียดต่างๆของงาน รวมทั้งความต้องการของผู้ใช้
- ขั้นที่ 2 กำหนดโครงสร้างของรีเลชัน
  กำหนดฟิลด์ในรีเลชันต่างๆพร้อมทั้งกำหนดชนิดและขนาดของข้อมูลในแต่ละฟิลด์
- ขั้นที่ 3 กำหนดคีย์
  พิจารณาว่าฟิลด์ใดบ้างในรีเลชันมีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำมาเป็นคีย์ต่างๆ เช่น Primary key หรือ Foreign key ถ้าไม่มีฟิลด์ใดเหมาะสม จะต้องกำหนดฟิลด์ใหม่เพื่อใช้เป็นคีย์โดยเฉพาะ
- ขั้นที่ 4 การทำนอร์มัลไลเซชัน
  ถ้ารีเลชันที่สร้างมายังมีความซ้ำซ้อนกันของข้อมูล หรือข้อมูลบางฟิลด์ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับเนื้อหาในรีเลชันนั้น จะต้องนำมาปรับแก้ให้มีโครงสร้างหรือรูปแบบที่เหมาะสมก่อนนำไปประมวลผล
- ขั้นที่ 5 กำหนดความสัมพันธ์
  นำรีเลชันทั้งหมดที่ได้หลังการทำนอร์มัลไลเซชันมาสร้างความสัมพันธ์ โดยใช้คีย์ที่กำหนดในขั้นที่ 3 หรือคีย์ที่เกิดขึ้นใหม่จากการทำนอร์มัลไลเซชันเป็นตัวเชื่อม

2.5 การทำนอร์มัลไลเซชัน

ทฤษฎีการออกแบบโดยวิธีนอร์มัลไลเซชัน ถูกคิดค้นและพัฒนาโดย E.F Codd ประมาณปี ค.ศ. 1968 เป็นกระบวนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแอตทริบิวต์ในแต่ละรีเลชัน ซึ่งเป็นกระบวนการที่จัดทำในระหว่างการออกแบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ โดยการใช้เทคนิคที่เรียกว่า "Decomposition Technique" ซึ่งเป็นเทคนิคในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแอตทริบิวต์ว่าแอตทริบิวต์ใดควรอยู่ในรีเลชันใดบ้าง โดยการแตกรีเลชันใหญ่ให้เป็นรีเลชันย่อย โดยมีขั้นตอนในการจัดทำที่ชัดเจน เพื่อขจัดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในแต่ละรีเลชันให้เหลือน้อยที่สุด หรือจนกระทั่งไม่มีความซ้ำซ้อนหลงเหลืออยู่เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนอร์มัลไลเซชัน เป็นการดำเนินงานอย่างเป็นลำดับ เพื่อจัดทำรีเลชันให้มีคุณสมบัติอยู่ในนอร์มัลฟอร์มแบบต่างๆ ดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2544)

1) คุณสมบัติของนอร์มัลฟอร์มที่ 1

รีเลชันใดๆกล่าวได้ว่ามีคุณสมบัติอยู่ในนอร์มัลฟอร์มที่ 1 ก็ต่อเมื่อ

- ค่าของแอตทริบิวต์ต่างๆในแต่ละแถวมีค่าของข้อมูลเป็นค่าเดี่ยวๆ (atomicity)
- รีเลชันนั้นไม่มีข้อมูลที่เป็นกลุ่มซ้ำ (no repeating group of data)

สิ่งที่ได้จากรีเลชันที่มีคุณสมบัติอยู่ในนอร์มัลฟอร์มที่ 1 นั้น เนื่องจาก นอร์มัลฟอร์มที่ 1 เป็นขั้นตอนที่ไม่ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแอตทริบิวต์ ดังนั้น รีเลชันใหม่ที่ได้ยังอาจมีปัญหาที่เกิดจากความซ้ำซ้อนของข้อมูล (data anomaly)

2) คุณสมบัติของนอร์มัลฟอร์มที่ 2

รีเลชันใดๆกล่าวได้ว่ามีคุณสมบัติอยู่ในนอร์มัลฟอร์มที่ 2 ก็ต่อเมื่อ

- รีเลชันนั้นมีคุณสมบัติอยู่ในนอร์มัลฟอร์มที่ 1
- แอตทริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์ (non-key attribute) ต้องขึ้นกับคีย์หลักอย่างแท้จริง (fully dependency) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ แอตทริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์จะต้องไม่ขึ้นกับส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลัก (no partial dependency)

สิ่งที่ได้จากรีเลชันที่มีคุณสมบัติอยู่ในนอร์มัลฟอร์มที่ 2 นั้น ก็ยังมีปัญหาที่เกิดขึ้นในทำนองเดียวกับนอร์มัลฟอร์มที่ 1 ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดจากความซ้ำซ้อนของข้อมูล

3) คุณสมบัติของนอร์มัลฟอร์มที่ 3

รีเลชันใดๆกล่าวได้ว่ามีคุณสมบัติอยู่ในนอร์มัลฟอร์มที่ 3 ก็ต่อเมื่อ

- รีเลชันนั้นมีคุณสมบัติอยู่ในนอร์มัลฟอร์มที่ 2
- แอตทริบิวต์ในรีเลชันนั้นไม่มีการขึ้นต่อกันแบบทรานซิทีฟ (no transitive dependency) ซึ่งหมายความว่า แอตทริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์ในรีเลชันนั้นจะต้องไม่เป็น determinant เพื่อระบุค่าของแอตทริบิวต์อื่นที่ไม่ใช่คีย์ (non-key attribute) ในรีเลชันนั้น

สิ่งที่ได้จากรีเลชันที่มีคุณสมบัติอยู่ในนอร์มัลฟอร์มที่ 3 นั้น ถึงแม้ว่าจะแก้ปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูลจนแทบจะไม่มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลหลงเหลืออยู่เลยก็ตาม แต่ก็ยังมีหลงเหลืออยู่บ้าง

4) คุณสมบัติของนอร์มัลฟอร์มแบบบอยซ์คอดด์

รีเลชันใดๆกล่าวได้ว่ามีคุณสมบัติอยู่ในนอร์มัลฟอร์มแบบบอยซ์คอดด์ ก็ต่อเมื่อ ทุกแอตทริบิวต์ที่เป็น determinant ในรีเลชันนั้น จะต้องเป็นคีย์คู่แข่ง (candidate key) หรือ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ไม่มีแอตทริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์ที่จะระบุค่าของแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก หรือ ส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ได้จากรีเลชันที่มีคุณสมบัติอยู่ในนอร์มัลฟอร์มแบบบอยซ์คอดด์นั้น สามารถขจัดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ แต่อย่างไรก็ตาม อาจมีบางรีเลชันที่มีความสัมพันธ์ของการขึ้นต่อกันแบบเชิงกลุ่ม (Multi Value Dependency) ซึ่งทำให้เกิดข้อมูลซ้ำซ้อนและเกิดปัญหาในการจัดการข้อมูลเช่นเดียวกัน

5) คุณสมบัติของนอร์มัลฟอร์มที่ 4

รีเลชันใดๆกล่าวได้ว่ามีคุณสมบัติอยู่ในนอร์มัลฟอร์มที่ 4 ก็ต่อเมื่อ

- รีเลชันนั้นมีคุณสมบัติอยู่ใน BCNF
- ในรีเลชันนั้นจะต้องไม่มีการขึ้นต่อกันแบบเชิงกลุ่ม (No Multi Value Dependency)

สิ่งที่ได้จากรีเลชันที่มีคุณสมบัติอยู่ในนอร์มัลฟอร์มที่ 4 นั้น สามารถขจัดความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่อาจเกิดขึ้นจากการขึ้นต่อการแบบเชิงกลุ่มของรีเลชัน นั่นคือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อมีการแก้ไข เพิ่มเติม และลบข้อมูลได้ แต่ยังต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งก็คือการทำรีเลชันให้มีคุณสมบัติอยู่ในนอร์มัลฟอร์มที่ 5 นั่นเอง

6) คุณสมบัติของนอร์มัลฟอร์มที่ 5

รีเลชันใดๆกล่าวได้ว่ามีคุณสมบัติอยู่ในนอร์มัลฟอร์มที่ 5 ก็ต่อเมื่อ

- รีเลชันนั้นไม่มีคุณสมบัติของการขึ้นต่อกันแบบจอยน์ (no Join Dependency) นั่นคือ เมื่อนำรีเลชันที่แตกออกมาจอยน์กันแล้วได้ผลลัพธ์ไม่เท่ากับรีเลชันเดิม ให้ถือว่ารีเลชันนั้นมีคุณสมบัติอยู่ในนอร์มัลฟอร์มที่ 5 แล้ว หรือ
- รีเลชันนั้นต้องมีคุณสมบัติของการขึ้นต่อกันแบบจอยน์ (Join Dependency ; JD)
- รีเลชันย่อยที่แตกออกมาจะต้องมีคีย์คู่แข่ง (Candidate key) ของรีเลชันเดิมอยู่ด้วยเสมอ

นั่นคือ เมื่อนำรีเลชันย่อยมารวมกันแล้ว ผลลัพธ์เหมือนรีเลชันเดิม ต้องตรวจสอบต่อไปว่าทุกรีเลชันย่อยที่แตกออกมาใหม่ มีคีย์คู่แข่งของรีเลชันเดิมอยู่ในรีเลชันย่อยเป็นคีย์คู่แข่งเดียวกันหมดหรือไม่ หากใช่ ก็ไม่ควรแตกรีเลชันเดิม ให้ถือเอารีเลชันเดิมนั้นเป็นนอร์มัลฟอร์มที่ 5 เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาโครงงานใดๆให้มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องเลือกใช้โปรแกรมประยุกต์ที่เหมาะสมกับงานด้านนั้นๆ ซึ่งในการพัฒนาระบบงานนี้ได้พัฒนาระบบโดยใช้ Borland Delphi 6.0 และจัดการฐานข้อมูลโดย Microsoft Access 2000

3.1 Microsoft Access 2000

Microsoft Access 2000 คือ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลเชิง ที่พัฒนาขึ้นโดยบริษัทไมโครซอฟต์ เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการทำงานด้านระบบจัดการฐานข้อมูลสูง และได้รับความนิยมแพร่หลายมากโปรแกรมหนึ่ง เนื่องจากถูกออกแบบให้ใช้งานง่าย และมีเครื่องมือต่างๆที่ช่วยให้ผู้ใช้ทำงานได้อย่างสะดวก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ (นันทนี แขวงโสภา และวศิน เพิ่มทรัพย์. 2544)

3.2 Borland Delphi 6.0

Delphi เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมบนวินโดวส์ โดยใช้ภาษาปาสคาล (Pascal) เป็นหลักในการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งเป็นโครงสร้างภาษาที่เขียนง่าย และถึงแม้ว่าผู้ใช้จะไม่มีความรู้เกี่ยวกับภาษาปาสคาลเลย ก็ไม่ได้เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาโปรแกรมแต่อย่างใด เนื่องจาก Delphi มีเครื่องมือช่วยเหลือในการนำคำสั่งต่างๆมาใช้งานได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

Delphi เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท Borland (ต่อมาได้เปลี่ยนเป็น Inprise โดยยังคงใช้ชื่อผลิตภัณฑ์ว่า Borland Delphi เช่นเดิม) ซึ่งประสบความสำเร็จจากการพัฒนา Turbo Pascal ที่มีชื่อเสียงโด่งดังบน DOS จนกระทั่งมาเป็น Delphi ในปัจจุบัน

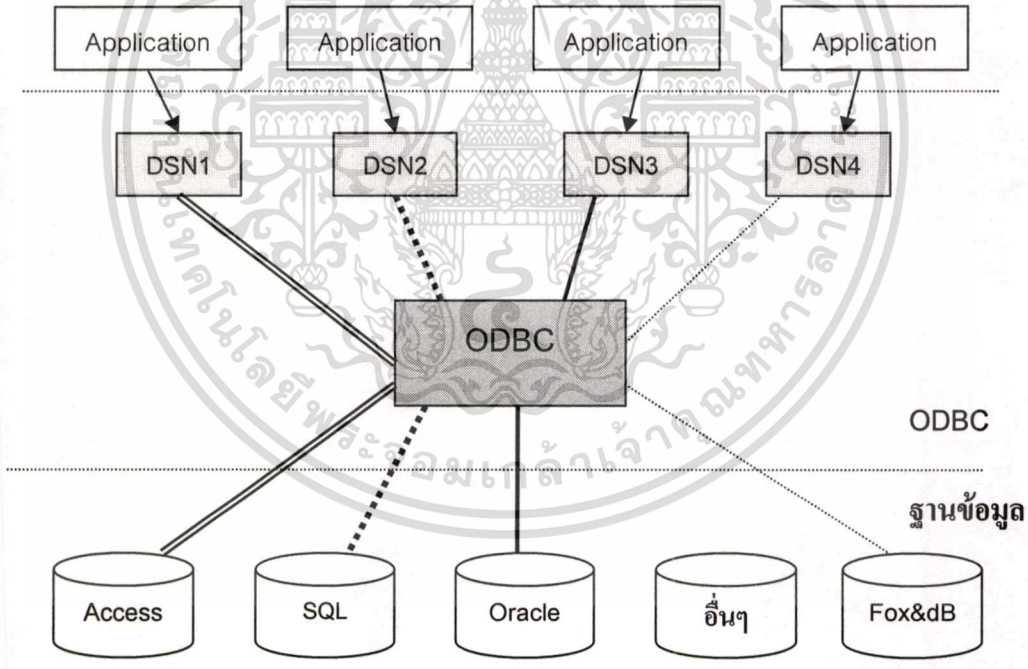
Delphi เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาโปรแกรมที่มีสิ่งอำนวยความสะดวกไว้อย่างครบถ้วน โดยมีสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ช่วยให้สามารถทำทุกอย่างได้จากใน Delphi เอง และมีเครื่องมือทุกชนิดที่จำเป็นสำหรับการสร้างแอพพลิเคชันบนวินโดวส์ ทั้งในส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้ การแสดงผลกราฟิก การติดต่อกับฐานข้อมูล การจัดการระบบ ตลอดจนการพัฒนาแอพพลิเคชันเพื่อทำงานบนอินเทอร์เน็ต (สัจจะ จรัสรุ่งรวีวร และจักรพงษ์ สุขประเสริฐ. 2543)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ODBC (Open Connect DataBase Connectivity)

ODBC คือ สื่อกลางในการเชื่อมต่อระหว่างฐานข้อมูลต่างๆกับแอพพลิเคชันที่ต้องการใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลซึ่งสามารถรองรับได้ทั้งที่เป็นระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) และไม่เป็น โดยก่อนใช้งานฐานข้อมูลแต่ละระบบ จะต้องติดตั้งไดรเวอร์ ODBC ของระบบฐานข้อมูลนั้นๆ เสียก่อน สำหรับไดรเวอร์ ODBC ของ Access นี้จะถูกติดตั้งไปพร้อมกับการติดตั้ง Access แล้ว

ในการใช้งานฐานข้อมูลผ่าน ODBC จำต้องมีการกำหนด Data Source Name (DSN) ซึ่งเป็นชื่ออ้างอิงของแหล่งข้อมูล (Data Source) ก่อน จากนั้นแอพพลิเคชันต่างๆก็จะเรียกใช้ Data Source ผ่านทาง ODBC ด้วยชื่ออ้างอิงนี้นั่นเอง การสร้าง Data Source จะกระทำเพียงครั้งเดียว สำหรับไฟล์ฐานข้อมูลหนึ่งๆ หลังจากนั้นสามารถอ้างอิงถึงฐานข้อมูลนี้จากที่ใดก็ตามผ่านทาง DSN ที่กำหนดไว้แล้วได้โดยไม่ต้องสร้างใหม่ (นันทนี แขวงโสภา และวศิน เพิ่มทรัพย์. 2544)



รูปที่ 3.1 การเชื่อมโยงฐานข้อมูลกับแอพพลิเคชันต่างๆโดยใช้ ODBC

3.4 วิชวลโปรแกรมมิ่ง

การพัฒนาโปรแกรมแบบวิชวล (Visual Programming) คือการพัฒนาโดยเห็นผลที่จะเกิดขึ้นเมื่อรันโปรแกรมได้ตั้งแต่ในขณะที่กำลังสร้าง โดยการนำชิ้นส่วนต่างๆที่ต้องการ ได้แก่ ปุ่ม (Button) ป้าย (Label) รูปภาพ (Image) เป็นต้น ซึ่งเหล่านี้เรียกโดยรวมๆว่า คอมโพเนนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Component) นำมาวางบนวินโดว์ที่เรียกว่า ฟอร์ม (Form) ปรับขนาดและตำแหน่ง รวมทั้งคุณสมบัติต่างๆของคอมโพเนนต์และแม้แต่ฟอร์มเอง เพื่อให้ได้ผลตามที่ต้องการ โดยการเปลี่ยนคุณสมบัติเหล่านี้จะมีผลตั้งแต่ในขณะที่กำลังออกแบบ และเมื่อรันโปรแกรมก็จะได้ผลลัพธ์เหมือนกับที่เห็นในขณะออกแบบ (กนก กุสุมาลย์นุกูล และไกรวุฒิ มั่นเสถียรสิน. 2543)

3.5 การโปรแกรมเชิงวัตถุ

การโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming – OOP) เป็นการพัฒนาโปรแกรมโดยการสร้างวัตถุ หรือ ออบเจ็ค (Object) ที่ต้องการในมุมมองของตัววัตถุเองว่า ต้องการให้มีลักษณะเป็นอย่างไร และสามารถทำอะไรได้บ้าง แทนที่จะมองที่การสร้างรูทีน (Routine) หรือโพรซีเยอร์ (Procedure) เป็นหลักดังเช่นก่อนๆ ประโยชน์ที่ได้ก็คือ เราสามารถสร้างวัตถุโดยเริ่มจากวัตถุที่ง่ายๆไม่ซับซ้อนเป็นพื้นฐานขึ้นมาเสียก่อน จากนั้นจึงนำวัตถุเหล่านั้นมาตกแต่งปรับปรุงให้มีความสามารถมากขึ้น หรือ ทำงานได้หลากหลายขึ้น โดยนำสิ่งที่เหมือนกันหรือใช้ร่วมกันมาไว้ในวัตถุ ซึ่งจะเรียกว่า Base Object หรือ Base Class จากนั้นจึงแต่งเพิ่ม Base Object นี้ให้กลายเป็น ออบเจ็คอื่นๆตามที่ต้องการ เราสามารถนำวัตถุที่ได้นี้กลับมาใช้ใหม่ได้เรื่อยๆในแอพพลิเคชันต่างๆ และแต่งเติมต่อไปได้เรื่อยๆเช่นกัน

สิ่งสำคัญในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุคือ จะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างของออบเจ็คและหลักการของ OOP ดังนี้ (กนก กุสุมาลย์นุกูล และไกรวุฒิ มั่นเสถียรสิน. 2543)

1) การสร้างแอพพลิเคชันแบบ Event-Driven

แอพพลิเคชันที่สร้างจากจาก Delphi นั้นมีวิธีการสร้างที่แตกต่างจากการเขียนโปรแกรมแบบเดิมๆ ที่เราเคยเรียนรู้มาก่อน หากเราอาจเคยเขียนโปรแกรมจากภาษา BASIC C หรือ Pascal ก็จะเห็นว่ามีแนวคิดที่ค่อนข้างต่างกัน ซึ่งเราจะเรียกวิธีการที่สร้างแอพพลิเคชันด้วย Delphi ว่า Event-Driven (แปลว่า เหตุการณ์พาไป)

Event-Driven ที่จริงก็คือการเขียนโปรแกรมในลักษณะที่ว่า "ถ้ามีเหตุการณ์เกิดขึ้น เราจะจัดการกับมันอย่างไร" "เช่น ถ้าผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม Exit เราจะทำอย่างไร เราอาจจะถามผู้ใช้ว่า แน่ใจแล้วนะว่าจะจบการทำงานของโปรแกรม" ถ้าผู้ใช้ยืนยันก็จบไป แต่ถ้าไม่ก็ให้แอพพลิเคชันทำงานต่อไป เป็นต้น

2) ระบบ Message Loop ของ วินโดวส์

Event-Driven ถือได้ว่าเป็นเหมือนหลักการทำงานของวินโดวส์ก็ว่าได้ ที่จริงแล้ว เบื้องหลังการทำงานของวินโดวส์ ก็คือจะมีการรอรับการทำงานจากผู้ใช้จากฮาร์ดแวร์ต่างๆ ส่งเหตุการณ์ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้ามาสู่ Message Loop ซึ่งจะพิจารณาว่า มีเหตุการณ์อะไรเกิดขึ้น ซึ่งแต่ละเหตุการณ์วินโดวส์ได้เตรียมวิธีการจัดการแต่ละเหตุการณ์เอาไว้แล้ว

3) โครงสร้างของออบเจ็ค

ออบเจ็คทุกๆออบเจ็คจะต้องมีโครงสร้างดังต่อไปนี้

- **ชนิดของออบเจ็ค** ออบเจ็คแต่ละออบเจ็คจะถือว่าเป็นคนละชนิด (Type) กัน เมื่อนำออบเจ็คไปสร้างต่อให้เป็นออบเจ็คใหม่ ก็จะต้องเป็นชนิดใหม่เสมอ หรือเรียกได้ว่าเป็นคนละคลาส (Class) กันนั่นเอง ชนิดของออบเจ็คได้แก่ ออบเจ็คชนิดปุ่ม และชนิดข้อความ เป็นต้น
- **คุณสมบัติ** หรือเรียกว่า "พร็อพเพอร์ตี้" (Property) หมายถึงคุณลักษณะของออบเจ็คแต่ละตัวที่สามารถกำหนดให้แตกต่างกันไปตามความต้องการที่ต่างกัน เช่น ขนาดและสีของปุ่ม หรือข้อความของออบเจ็คที่แสดงอยู่บนปุ่ม เป็นต้น
- **พฤติกรรม** หรือเมธอด (Method) คือความสามารถในการทำงานของออบเจ็ค ตัวอย่างเช่น การแสดงปุ่ม (Show) หรือการซ่อนปุ่ม (hide) เป็นต้น

4) หลักการเชิงวัตถุ

คุณสมบัติของการโปรแกรมที่จะถือว่าเป็นเชิงวัตถุได้ จะต้องมีคุณสมบัติในการซ่อนเร้นการทำงานนี้ไว้ภายในและสามารถนำคุณสมบัติที่มีไปใช้ดัดแปลงในงานต่อๆไปได้และอาจเปลี่ยนแปลงเป็นออบเจ็คใหม่ได้ ดังนี้

- **Encapsulation** เป็นการซ่อนเร้นส่วนการทำงานภายในออบเจ็ค ที่ไม่เกี่ยวข้องกับภายนอกไว้ ไม่ให้เห็น และไม่ให้แก้ไขเปลี่ยนแปลงส่วนที่ซ่อนเร้นนี้ ซึ่งเราจะนำออบเจ็คไปใช้หรือไปดัดแปลงได้เฉพาะส่วนที่ออบเจ็คนั้นยอมให้เท่านั้น
- **Inheritance** เป็นการสืบทอดคุณสมบัติของออบเจ็ค เมื่อนำออบเจ็คใดๆไปสร้างเป็นออบเจ็คใหม่ คุณสมบัติของออบเจ็คเดิมจะยังคงมีอยู่ และสามารถเรียกใช้และทำงานได้อย่างครบถ้วน
- **Polymorphism** คือลักษณะการทำงานที่แตกต่างกันของคุณสมบัติหรือพฤติกรรมเดียวกันแต่เป็นของออบเจ็คคนละชนิดกัน ตัวอย่างเช่น เมธอด Save To File ของเมโมจะได้ Text File ที่เก็บข้อความนั้น ในขณะที่ Save To File ของอิมเมจจะได้ไฟล์รูปภาพ ซึ่งแม้จะเป็นการบันทึกข้อมูลไว้เป็นไฟล์เหมือนกัน แต่วิธีการบันทึกก็ต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การพัฒนาระบบงาน

จากการศึกษาระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรที่มีอยู่เดิมนั้น พบว่ามีข้อจำกัดและปัญหาหลายประการ ส่งผลให้ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ในปัจจุบันได้ จึงได้พัฒนาระบบงานใหม่ขึ้น โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ดังกล่าวถึงต่อไปนี้

4.1 ระบบงานปัจจุบัน

เนื่องจากการผลิตอาหารที่มีคุณภาพดีและมีปริมาณมากเพียงพอกับความต้องการนั้น ค่าใช้จ่ายต่างๆในการผลิตย่อมสูง ดังนั้น ในการผลิตทุกครั้งจึงต้องใช้ทรัพยากรในการผลิตที่มีอยู่ให้คุ้มค่า

ดังนั้น การพิจารณาประสิทธิภาพเครื่องจักรเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการดำเนินงาน เพื่อปรับปรุงเครื่องจักรในอนาคต จึงเป็นเรื่องที่โรงงานอุตสาหกรรมอาหารต่างๆให้ความสนใจอย่างมาก และโรงงานผลิตอาหารที่ได้ศึกษานั้น ผลิตอาหารหลากหลายชนิด โดยอาหารสำเร็จที่ได้มานั้นต้องผ่านกระบวนการผลิตในขั้นตอนต่างๆมากมาย รวมทั้งการตรวจสอบคุณภาพตลอดกระบวนการผลิต ซึ่งในกระบวนการผลิตจำเป็นต้องใช้เครื่องจักรหลากหลายชนิดแตกต่างกันไปเข้ามาช่วยในการทำงาน โดยจากการศึกษาพบว่า เครื่องจักรทุกเครื่องต่างมีความสำคัญต่อคุณภาพของอาหารที่ผลิตได้ แต่เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตที่สำคัญซึ่งประสิทธิภาพของมันบ่งบอกได้อย่างชัดเจนถึงปริมาณและคุณภาพของอาหารสำเร็จที่ผลิตได้นั้นมี 2 ชนิด ได้แก่

1) **เครื่องผสมอาหาร (Mixer)**

เครื่องจักรที่ใช้ในการผสมวัตถุดิบต่างๆ โดยจะชั่งวัตถุดิบแต่ละชนิดในอัตราส่วนตามสูตรของอาหารแต่ละชนิดที่กำหนดมาแล้ว คลุกเคล้าส่วนผสมเหล่านี้ให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนส่งไปยังเครื่องปั๊มเม็ดเพื่อปั๊มเม็ดอาหารสำเร็จออกมา โดยเครื่องผสมอาหารนี้จะแสดงให้เห็นถึงปริมาณอาหารที่ผลิตทั้งหมด แต่จะไม่รวมถึงอาหารไม่ได้คุณภาพซึ่งสูญเสียไปในกระบวนการผลิต

2) **เครื่องปั๊มเม็ด (Extruder)**

เครื่องจักรที่ใช้ในการปั๊มอาหารออกมาเป็นเม็ดอาหารรูปต่างๆ โดยจะบังคับให้วัตถุดิบที่ส่งมาจากเครื่องผสมอาหารไหลเคลื่อนไปภายใต้สภาวะการผลิตต่างๆ ได้แก่ การผสมคลุกเคล้า ความร้อน และแรงเฉือน อัด ผ่านไปตามพื้นที่อันจำกัด เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้าง พื้นผิว ความหนาแน่น และได้รูปร่างตามต้องการ โดยจะปั๊มเม็ดออกมาผ่านบล็อกที่เป็นรูปร่างต่างๆ

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยในแต่ละวัน เครื่องผสมอาหารจะผสมอาหารตามสูตรต่างๆ โดยมีปริมาณการผลิตอาหารสูตรหนึ่งจำนวนเท่ากับที่แผนกสถิติและวางแผนได้วางแผนไว้ล่วงหน้า เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า และส่งส่วนผสมแต่ละสูตรที่ผสมแล้วนี้ ไปยังเครื่องปั๊มเม็ดอาหารเครื่องต่างๆ ซึ่งในแต่ละวันเครื่องปั๊มเม็ดอาหารแต่ละเครื่องจะผลิตอาหารแตกต่างกันไป และอาจจะผลิตอาหารหลากหลายชนิดก็ได้

เมื่ออาหารได้ผ่านกระบวนการผลิตจนได้อาหารสำเร็จแล้ว กระบวนการคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรจึงเริ่มต้นขึ้น โดยการทำงานนั้นแบ่งเป็น 2 ส่วนการทำงานหลักได้แก่ ส่ วนการคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักร และส่วนการคำนวณปริมาณอาหารสูญเสีย โดยมีรายละเอียดการทำงานในแต่ละส่วน ดังนี้

1) ส่วนการคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักร

เมื่อทำงานเสร็จสิ้นในหนึ่งวันนั้น หน่วยงานที่รับผิดชอบเครื่องผสมอาหารและเครื่องปั๊มเม็ดอาหารแต่ละเครื่องจะส่งเอกสารที่บันทึกข้อมูลต่างๆ ได้แก่ รหัสอาหารที่ผลิต ปริมาณอาหารที่ส่งเข้าเครื่องจักรเพื่อผลิต เวลาผลิต เวลาเสีย สาเหตุเวลาเสีย ซึ่งทำให้เครื่องจักรต้องหยุดผลิต เป็นต้น โดยการบันทึกในแต่ละวันจะแบ่งเป็น 3 ผลัด เริ่มตั้งแต่ 8.00 น. จนถึง 8.00 น.ของวันรุ่งขึ้น รวม 24 ชั่วโมง ซึ่งรายละเอียดทั้งหมดนี้จะถูกส่งไปยังแผนกสถิติและวางแผน ทำการบันทึกข้อมูลเพื่อคำนวณและสรุปเป็นรายงานประสิทธิภาพเครื่องจักร ประกอบด้วย ข้อมูลปริมาณอาหารที่ผลิตทั้งหมด เวลาที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด เวลาเสียทั้งหมด สาเหตุเวลาเสียเหล่านั้น เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานได้ทราบถึงปัญหาต่างๆเกี่ยวกับเครื่องจักร เพื่อเตรียมการแก้ไข พร้อมทั้งส่งรายงานนี้ไปยังผู้บริหารเพื่อพิจารณาต่อไป

โดยสมการที่ใช้ในการคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรแต่ละเครื่องในหนึ่งวัน คือ

ประสิทธิภาพเครื่องจักรในวันหนึ่ง = (เวลาที่ใช้ในการผลิต / เวลาทั้งหมดที่ทำงาน) * 100

2) ส่วนการคำนวณปริมาณอาหารสูญเสีย

ในการผลิตครั้งหนึ่งๆจะมีอาหารซึ่งสูญเสียถ่ายออกมาเนื่องจากสาเหตุต่างๆ เช่น อาหารปนกับอาหารชนิดอื่น อาหารชื้นเกินไป อาหารแห้งเกินไป อาหารเม็ดไม่ได้มาตรฐาน อาหารสีไม่ได้มาตรฐาน เป็นต้น ซึ่งอาหารดังกล่าว เป็นอาหารไม่ได้คุณภาพ จะต้องกำจัดทิ้งไป หรือนำไปดำเนินการแก้ไข ซึ่งถือเป็นการสูญเสียที่จำเป็นต้องได้รับการแก้ไขโดยทันทีและตรงจุด เนื่องจากอาหารที่สูญเสียเหล่านี้ถือเป็นค่าใช้จ่ายขององค์กรที่สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์

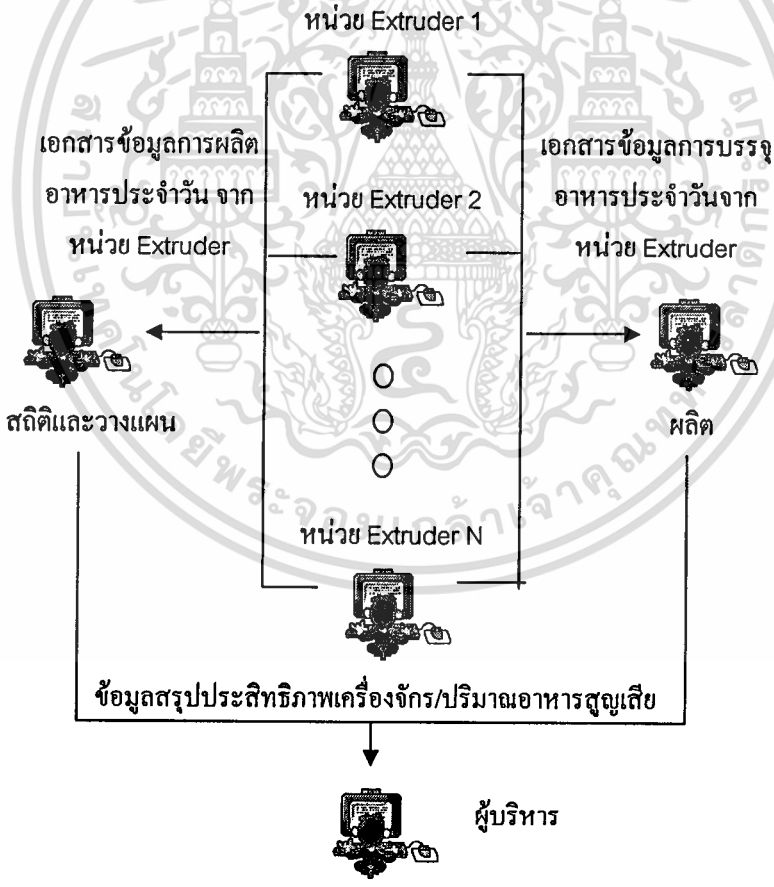
เมื่อสิ้นสุดการทำงานในหนึ่งวันนั้น หน่วยงานที่รับผิดชอบในส่วนของการบรรจุอาหารที่ผลิตจากเครื่องจักรแต่ละเครื่องจะส่งเอกสารข้อมูลปริมาณการบรรจุและถ่ายอาหารมายังแผนกผลิต โดยข้อมูลประกอบด้วย รหัสอาหาร ปริมาณอาหารได้คุณภาพ ปริมาณอาหารไม่ได้คุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจฬ.

สาเหตุของการถ่ายอาหารเหล่านั้น การดำเนินการแก้ไข เป็นต้น โดยข้อมูลเหล่านี้จะรวบรวมส่งไปยังแผนกผลิตเพื่อคำนวณและสรุปเป็นรายงานปริมาณอาหารสูญเสียของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง ประกอบด้วย รหัสอาหาร ปริมาณอาหารได้คุณภาพทั้งหมด ปริมาณอาหารไม่ได้คุณภาพทั้งหมด จากสาเหตุต่างๆ เพื่อให้ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานเอง ได้ทราบถึงปัญหาเพื่อที่จะพิจารณาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของเครื่องจักร วิธีการปฏิบัติงาน หรือ ปัจจัยอื่นๆก็ได้ โดยจะสามารถพิจารณาแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว

ดังนั้น ระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรในปัจจุบัน ประกอบด้วยหลายหน่วยงานทำงานประสานกันโดยจะส่งข้อมูลในรูปเอกสารถึงหน่วยงานที่รับผิดชอบในการรวบรวมข้อมูลและทำสรุป โดยข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลแล้วนั้นจะส่งถึงผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องต่อไป การทำงานแสดงได้ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ระบบงานปัจจุบันของการคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ปัญหาของระบบเดิม

จากการศึกษาระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรในปัจจุบัน พบปัญหาดังนี้

- เนื่องจากระบบเดิมนั้นมีการเก็บข้อมูลและคำนวณโดยใช้ Microsoft Excel ดังนั้นในการคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรและปริมาณอาหารสูญเสีย ซึ่งเป็นข้อมูลจำนวนมากจึงไม่สะดวกนัก อาจมีการตกหล่นของข้อมูลได้ ทำให้การคำนวณผิดพลาด
- ในกรณีที่บันทึกข้อมูลผิดและต้องการกลับมาแก้ไขจะยุ่งยากมาก เนื่องจากการค้นหาข้อมูลที่ต้องการแก้ไขนั้นต้องใช้เวลานาน
- การบันทึกข้อมูลทำได้ไม่สะดวกทำให้การเก็บข้อมูลล่าช้าและแผนกอื่นๆหรือบุคคลที่เกี่ยวข้องไม่สะดวกในการนำข้อมูลในส่วนนี้ไปใช้
- การแสดงรายงานและกราฟต่างๆต้องใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูลเป็นเวลานาน ทำให้ผู้บริหารได้ข้อมูลล่าช้าไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ทันท่วงที
- เนื่องจากในอนาคตจะต้องมีเครื่องจักรเพิ่มขึ้นอีกและผลิตอาหารหลากหลายชนิดขึ้น อาจจะส่งผลให้เกิดปัญหาใหม่ๆขึ้นกับกระบวนการผลิต ส่งผลให้การทำงานในส่วนต่างๆยุ่งยากขึ้น เช่น ในการเพิ่มสาเหตุเวลาเสีย สาเหตุอาหารสูญเสีย ข้อมูลเครื่องจักรใหม่ เป็นต้น

4.3 การวิเคราะห์ระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร

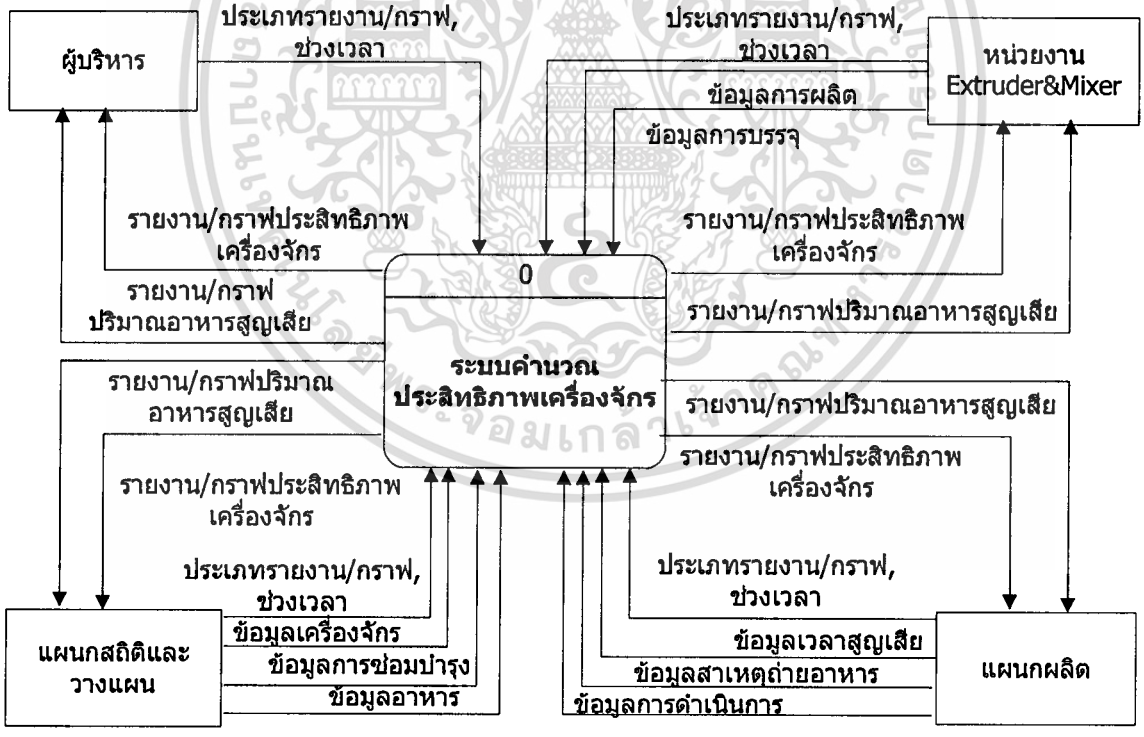
ระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรที่จะพัฒนาขึ้นนี้ มีขอบเขตการทำงานครอบคลุมการทำงานของระบบเดิมทั้งหมด และเพิ่มเติมในส่วนที่จำเป็นและมีประโยชน์ต่อการทำงานของผู้ที่รับผิดชอบงานในส่วนนี้ รวมทั้งแผนกต่างๆและผู้บริหารที่ต้องการนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการดำเนินงานต่างๆมากยิ่งขึ้น

ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบนี้ ได้ใช้หลักการของ SDLC (Software Development Life Cycle) ซึ่งเป็นหลักการวิเคราะห์และออกแบบระบบที่มีประสิทธิภาพมาประกอบการวิเคราะห์ และจากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานนั้นจะได้ภาพรวมของการทำงานของระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรแสดงเป็น Context Diagram ซึ่งเป็นแผนภาพการไหลของข้อมูลในระบบ โดยเป็นการทำงานติดต่อกันระหว่างผู้ใช้ซึ่งได้แก่พนักงานในหน่วยงานต่างๆและผู้บริหารกับระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักร ได้ดังรูปที่ 4.2 ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. การทำงานเริ่มจากพนักงานหรือผู้บริหารที่ต้องการใช้งานระบบนี้จะต้องยืนยันสิทธิในการใช้งานกับระบบก่อนจึงจะสามารถใช้งานในส่วนต่างๆของระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ข้อมูลการผลิตและข้อมูลการบรรจุอาหารที่เกิดขึ้นจากการผลิตในแต่ละวันจากหน่วยงานมิกเซอร์และเอ็กทรูเดอร์ จะถูกบันทึกลงในระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรโดยผู้ใช้ซึ่งเป็นพนักงานในหน่วยงานนั้นเพื่อเก็บในฐานข้อมูลเครื่องจักรพร้อมจะทำการคำนวณต่อไป
3. ผู้ใช้ในแผนกสถิติและวางแผนและแผนกผลิตจะได้รับสิทธิในส่วนของการเพิ่มข้อมูลต่างๆ เช่น ข้อมูลเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้นมาใหม่ หรือข้อมูลอาหารชนิดใหม่ ข้อมูลสาเหตุเวลาสูญเสียใหม่ๆ เป็นต้น เข้าในระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักร
4. เมื่อผู้บริหาร และแผนกต่างๆ ต้องการรายงานและกราฟ เช่น รายงานประสิทธิภาพเครื่องจักร รายงานสรุปปริมาณอาหารสูญเสีย เป็นต้น ระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรจะประมวลผลเพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้มาสร้างรายงานและกราฟตามช่วงเวลาที่ต้องการ

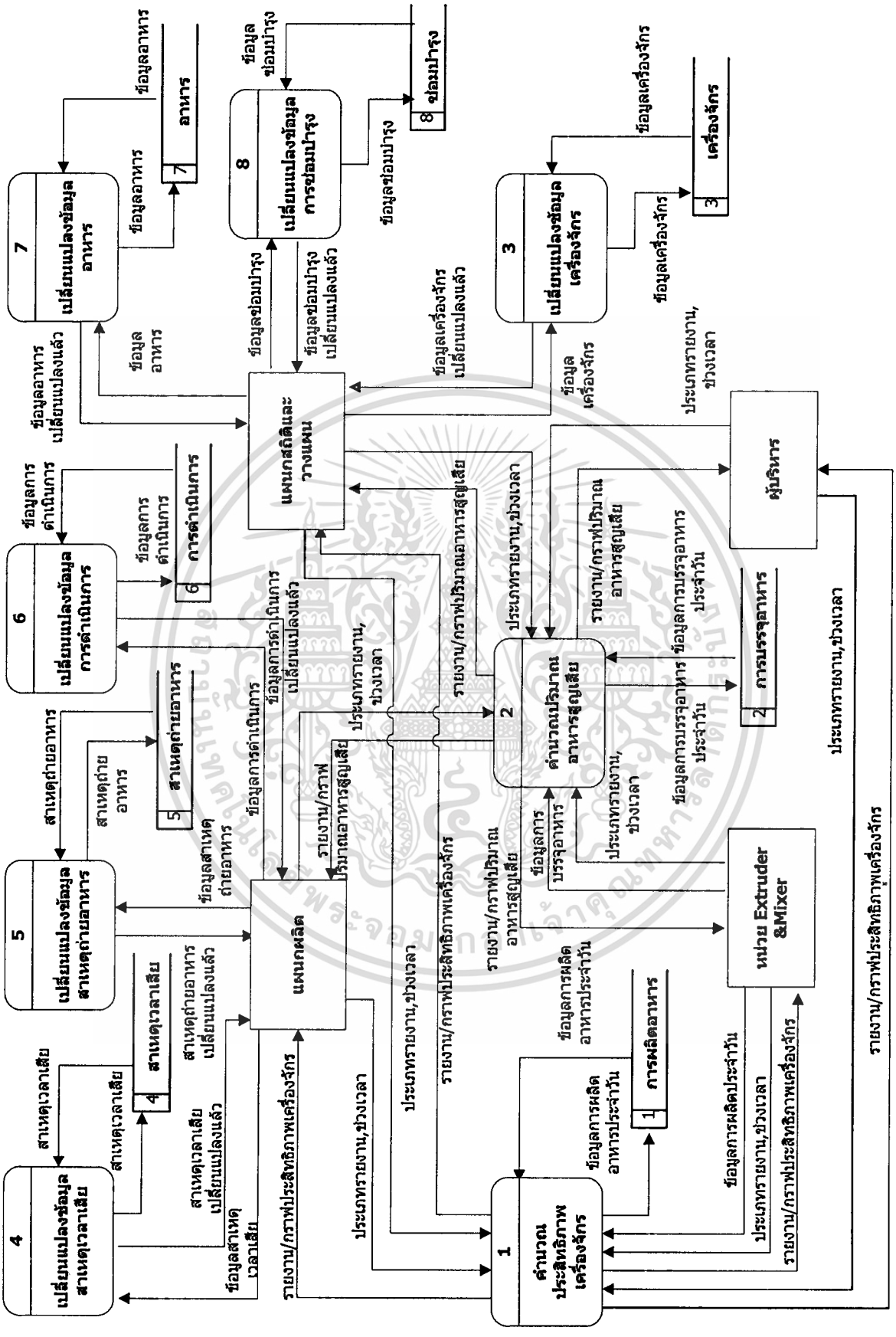


รูปที่ 4.2 Context Diagram ระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

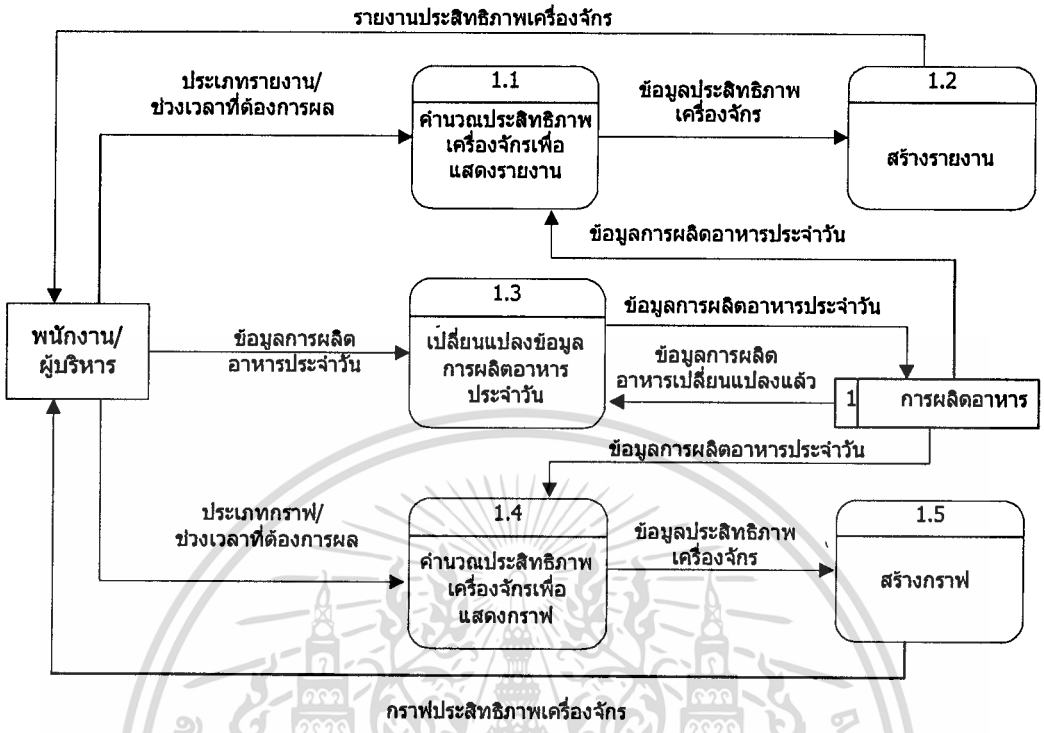
จาก Context Diagram สามารถแสดงการไหลของข้อมูลได้ ใน Data Flow Diagram ระดับที่ 1 และ 2 ดังรูปที่ 4.3 ซึ่งแสดงรายละเอียดการทำงานทั้งหมดของระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักร รูปที่ 4.4 แสดงการทำงานส่วนการคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักร และ รูปที่ 4.5 แสดงการทำงานส่วนการคำนวณปริมาณอาหารสูญเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

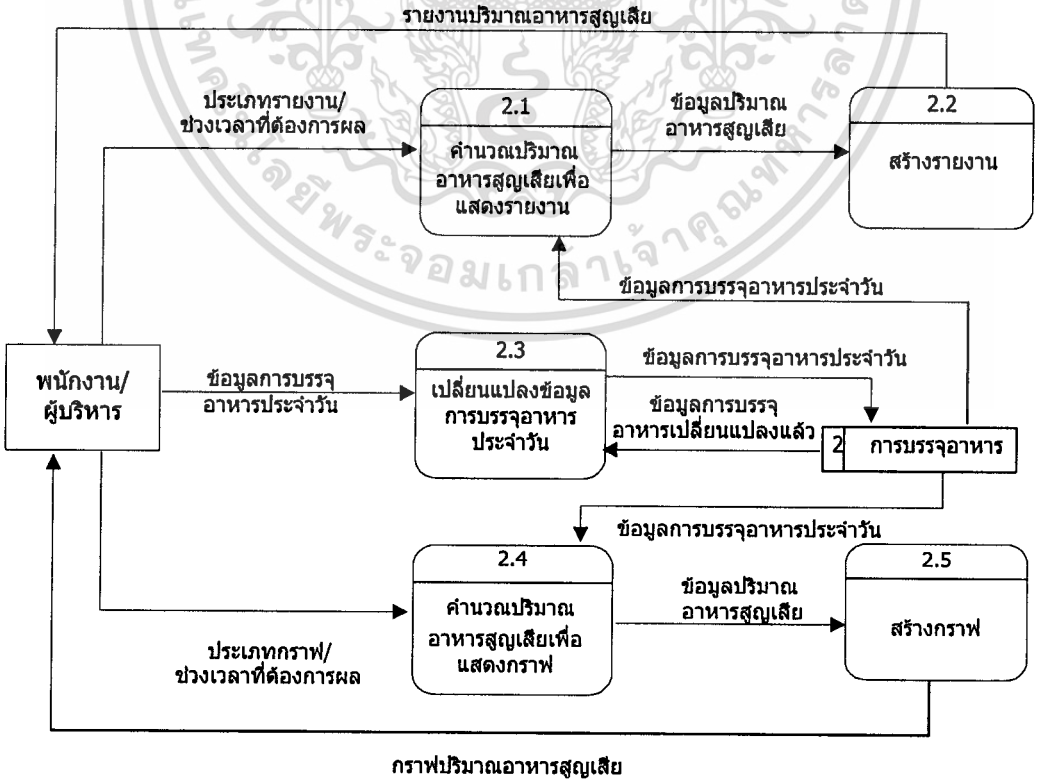


รูปที่ 4.3 Data Flow Diagram ระดับที่ 1 : ระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 Data Flow Diagram ระดับที่ 2 : ส่วนการคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักร

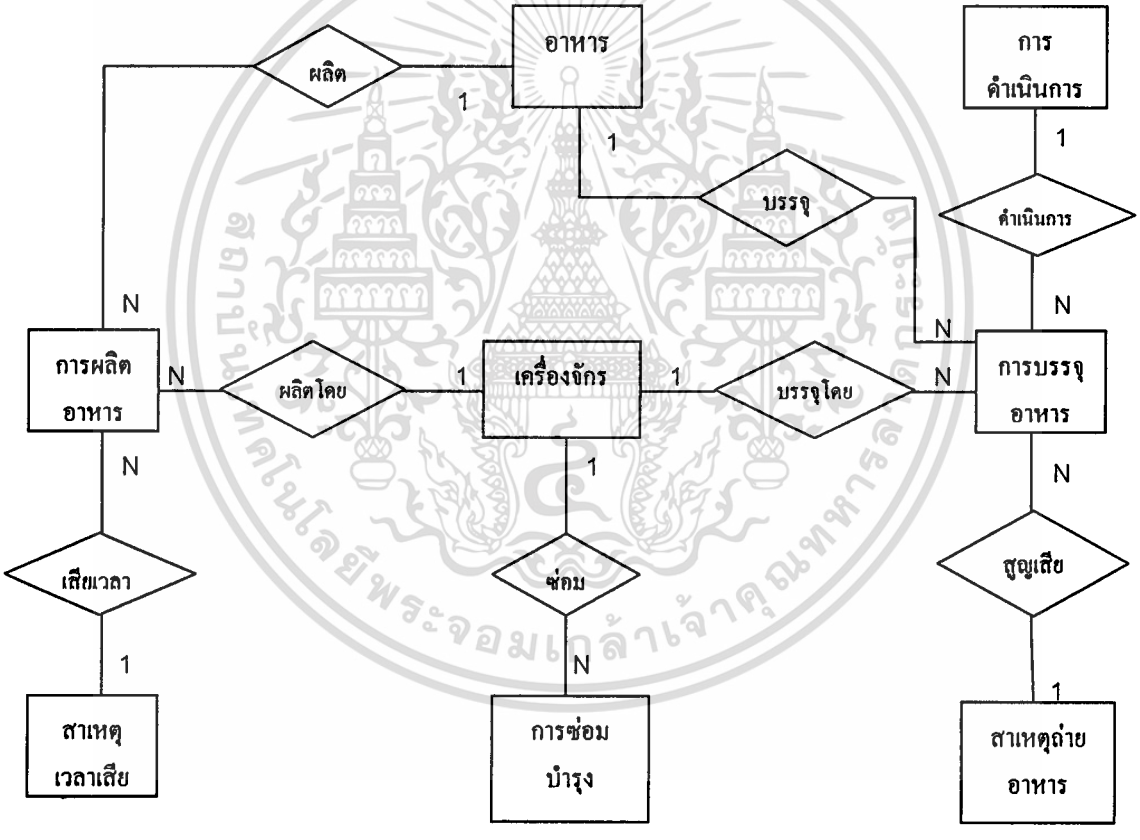


รูปที่ 4.5 Data Flow Diagram ระดับที่ 2 : ส่วนการคำนวณปริมาณอาหารสูญเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การออกแบบฐานข้อมูล

โดยการออกแบบฐานข้อมูลของระบบนี้ ภายหลังจากการเก็บข้อมูลต่างๆ กำหนดโครงสร้างของตาราง กำหนดคีย์ต่างๆและทำการ normalization แล้ว จะได้ตารางเก็บข้อมูลหลายตารางซึ่งแต่ละตารางมีความสัมพันธ์กัน โดยแสดง Entity Relationship Data Model ได้ดังรูปที่ 4.6 ซึ่งประกอบด้วยตาราง ความสัมพันธ์ระหว่างตาราง รวมทั้งข้อมูลและชนิดของข้อมูลทั้งหมดที่เก็บอยู่ในแต่ละตาราง



รูปที่ 4.6 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ได้จากการออกแบบซึ่งแสดงความสัมพันธ์โดย ER Diagram ประกอบด้วยข้อมูล ดังนี้

- ตาราง MachineDB : เก็บข้อมูลรายละเอียดของเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดเครื่องจักร

ชื่อเขตข้อมูล	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์	อ้างถึงตาราง
Mc_code	Text (5)	รหัสเครื่องจักร	PK	
Mc_name	Text (255)	ชื่อเครื่องจักร		
Install_Date	Date/Time	วันที่ติดตั้ง		
Location	Text (255)	สถานที่ติดตั้ง		
Responsible	Text (255)	ผู้รับผิดชอบ		
Procedure	Memo	การทำงาน		

- ตาราง Maintenance : เก็บข้อมูลการซ่อมบำรุงเครื่องจักรแต่ละเครื่องภายหลังการติดตั้ง

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

ชื่อเขตข้อมูล	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์	อ้างถึงตาราง
Maintain_Task	AutoNumber	ลำดับงานซ่อมบำรุง (ค่าจะเพิ่มอัตโนมัติเมื่อเพิ่มเรคอร์ดใหม่)	PK	
Mc_code	Text (5)	รหัสเครื่องจักร	FK	MachineDB
Problem	Memo	สาเหตุ/อาการเสีย		
Repair	Memo	รายละเอียดการซ่อมบำรุง		
Repair_Date	Date/Time	วันที่ซ่อมบำรุง		
Responsible	Text (50)	ผู้รับผิดชอบ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตาราง ProductDB : เก็บข้อมูลรายละเอียดอาหารทั้งหมดที่ผลิตในโรงงาน

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดอาหาร

ชื่อเขตข้อมูล	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์	อ้างถึงตาราง
Product_code	Text (10)	รหัสอาหาร	PK	
Formular_date	Date/Time	วันที่สูตร		
Product_type	Text (100)	ชนิดอาหาร		
Shape	Text (50)	รูปร่าง		
Color	Text (50)	สี		
Width	Text (20)	ความกว้างเม็ดอาหาร		
Length	Text (20)	ความยาวเม็ดอาหาร		
Thickness	Text (20)	ความหนาเม็ดอาหาร		
Diameter	Text (20)	เส้นผ่าศูนย์กลาง		
Density	Text (10)	ความหนาแน่น		
Moisture	Text (10)	ความชื้น		
Float	Text (10)	% การลอยน้ำ		
Remark	Memo	รายละเอียดเพิ่มเติม		

- ตาราง Waste_Cause : เก็บข้อมูลสาเหตุเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดสาเหตุเวลาเสีย

ชื่อเขตข้อมูล	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์	อ้างถึงตาราง
Waste_code	Text (3)	รหัสเวลาเสีย	PK	
Waste_clause	Text (200)	สาเหตุเวลาเสีย		
Remark	Memo	รายละเอียดเพิ่มเติม		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตาราง Defect_Cause : เก็บข้อมูลสาเหตุอาหารสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดสาเหตุการถ่ายอาหาร

ชื่อเขตข้อมูล	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์	อ้างถึงตาราง
Defect_code	Text (3)	รหัสสาเหตุถ่ายอาหาร	PK	
Defect_clause	Text (200)	สาเหตุการถ่ายอาหาร		
Remark	Memo	รายละเอียดเพิ่มเติม		

- ตาราง Packing : เก็บข้อมูลการบรรจุอาหารประจำวัน

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดการบรรจุอาหารประจำวัน

ชื่อเขตข้อมูล	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์	อ้างถึงตาราง
Packing_num	AutoNumber	รหัสบรรจุ (ค่าจะเพิ่มอัตโนมัติเมื่อเพิ่มเรคอร์ดใหม่)	PK	
Packing_Date	Date/Time	วันที่บรรจุ		
Mc_code	Text (5)	รหัสเครื่องจักร	FK	MachineDB
Prod_code	Text (10)	รหัสอาหาร	FK	ProductDB
Weight	Number	น้ำหนักบรรจุ		
Lose	Number	น้ำหนักถ่าย		
Defect_code	Text (3)	รหัสสาเหตุถ่ายอาหาร	FK	Defect_Cause
DecisionCode	Text (3)	รหัสการดำเนินการ	FK	DecisionDB
RunTime	Text (5)	เวลาทำงาน		
DownTime	Text (5)	เวลาหยุดเครื่อง		
RunTime_100	Number	คำนวณเวลาทำงาน		
DowTime_100	Number	คำนวณเวลาหยุดเครื่อง		
ActionStatus	Yes/No	สถานะการดำเนินการ		
Actiondate	Date/Time	วันที่ดำเนินการ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตาราง ProductionDB : เก็บข้อมูลการผลิตอาหารประจำวัน

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดการผลิตอาหารประจำวัน

ชื่อเขตข้อมูล	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์	อ้างถึงตาราง
TaskNum	AutoNumber	หมายเลขงาน (ค่าจะเพิ่มอัตโนมัติเมื่อเพิ่มเรคอร์ดใหม่)	PK	
Mc_code	Text (5)	รหัสเครื่องจักร	FK	MachineDB
Produce_date	Date/Time	วันที่ผลิต		
Product_code	Text (10)	รหัสอาหาร	FK	ProductDB
Formular_date	Date/Time	วันที่สูตร		
Pellet	Number	จำนวนตันผลิต		
Remix	Number	น้ำหนัก Remix		
Runtime	Text (5)	เวลาทำงาน		
DownTime	Text (5)	เวลาหยุดเครื่อง		
RunTime_100	Number	คำนวณเวลาทำงาน		
DowTime_100	Number	คำนวณเวลาหยุดเครื่อง		
Waste_code	Text (3)	รหัสเวลาเสีย	FK	Waste_Cause
Remark	Memo	รายละเอียดเพิ่มเติม		

- ตาราง DecisionDB : เก็บข้อมูลการดำเนินการกับอาหารสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

ตารางที่ 4.8 รายละเอียดการดำเนินการกับอาหารสูญเสีย

ชื่อเขตข้อมูล	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์	อ้างถึงตาราง
DecisionCode	Text (3)	รหัสการดำเนินการ	PK	
DecisionCause	Text (200)	การดำเนินการ		
Remark	Memo	รายละเอียดเพิ่มเติม		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตาราง Privilege : เก็บข้อมูลผู้ใช้และระดับการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้

ตารางที่ 4.9 รายละเอียดผู้ใช้

ชื่อเขตข้อมูล	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์	อ้างถึงตาราง
User_code	AutoNumber	รหัสผู้ใช้ (ค่าจะเพิ่มอัตโนมัติเมื่อเพิ่มเรคอร์ดใหม่)	PK	
User_Name	Text (100)	ชื่อผู้ใช้		
Department	Text (100)	แผนก		
Login	Text (10)	Login ผู้ใช้		
Password	Text (10)	รหัสผ่าน		
Level	Text (2)	ระดับการใช้งาน		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การใช้งานระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร

ระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักร โรงงานอุตสาหกรรมอาหารพัฒนาขึ้นโดยมีส่วนการทำงานหลัก 3 ส่วน ด้วยกัน ดังนี้

1) ส่วนการเพิ่มข้อมูล ค้นหาและแก้ไขข้อมูล
2) ส่วนการคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรและปริมาณอาหารสูญเสีย
3) ส่วนการแสดงรายงานและกราฟ

5.1 องค์ประกอบของระบบงาน

ระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักร ประกอบไปด้วย ส่วนการทำงานหลัก 3 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ ส่วนของการเพิ่ม ค้นหาและแก้ไขข้อมูล ส่วนของการคำนวณ และส่วนของการแสดงรายงานและกราฟ ซึ่งแต่ละส่วนนั้นจะจำกัดสิทธิ์ในการใช้งานให้กับผู้ใช้แต่ละคนแตกต่างกันไปโดยการออกแบบฟอร์มต่างๆนั้นมุ่งหวังให้ง่ายต่อการใช้งานของผู้ใช้มากที่สุด ซึ่งแต่ละส่วนการทำงานมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

1) ส่วนการเพิ่มข้อมูล ค้นหา และแก้ไขข้อมูล

เป็นส่วนการทำงานสำหรับเพิ่มข้อมูลต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลการผลิตอาหารประจำวัน ข้อมูลการบรรจุอาหารประจำวัน ข้อมูลเครื่องจักร ข้อมูลการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ข้อมูลอาหาร ข้อมูลสาเหตุการถ่ายอาหาร ข้อมูลการดำเนินการกับอาหารถ่าย ข้อมูลเวลาสูญเสีย และข้อมูลผู้ใช้ ที่เพิ่มขึ้นใหม่ รวมทั้งค้นหาข้อมูลในกรณีที่ต้องการดูรายละเอียดย้อนหลังหรือต้องการแก้ไขข้อมูลเหล่านั้น

2) ส่วนการคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรและปริมาณอาหารสูญเสีย

เป็นส่วนของการคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรและปริมาณอาหารสูญเสียในช่วงเวลาที่ผู้ใช้ต้องการทราบข้อมูล โดยเลือกประเภทของรายงานหรือกราฟที่ต้องการ และช่วงเวลาที่ต้องการทราบข้อมูล ระบบจะรวบรวมข้อมูลและคำนวณค่าเพื่อสรุปข้อมูลในช่วงเวลานั้นออกมา

3) ส่วนการแสดงรายงานและกราฟ

เป็นส่วนแสดงรายงานและกราฟตามที่ผู้ใช้ต้องการ โดยรับค่าที่ได้จากส่วนของการคำนวณมาแสดงผลในรูปของรายงาน หรือกราฟ ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว เพื่อดูแนวโน้มของประสิทธิภาพเครื่องจักรในอนาคตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ผู้ใดนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้

การทำงานของระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร เริ่มต้นโดยการที่ผู้ใช้ต้องยืนยันสิทธิ์ในการใช้งานระบบ โดยระบบจะให้ผู้ใช้ใส่ข้อมูลล็อกอินและรหัสผ่าน เพื่อระบบจะตรวจสอบสิทธิ์และระดับการใช้งานระบบของผู้ใช้คนนั้นๆ ก่อนเข้าสู่ฟอร์มหลักของระบบ ซึ่งประกอบด้วยการทำงานทั้งหมดที่ระบบอนุญาตให้ผู้ใช้คนนั้นใช้งานได้ โดยฟอร์มหลักจะประกอบด้วย การทำงานต่างๆ ดังนี้

1) **แฟ้ม** สำหรับเพิ่มข้อมูล ค้นหา หรือแก้ไขข้อมูลต่างๆเข้าสู่ระบบ ประกอบด้วย ฟอร์มสำหรับบันทึกและแสดงข้อมูล เช่น ข้อมูลการผลิตอาหารประจำวัน ข้อมูลการบรรจุอาหารประจำวัน ข้อมูลเครื่องจักร เป็นต้น
2) **ความปลอดภัย** อนุญาตให้เฉพาะผู้ดูแลระบบเท่านั้นที่จะสามารถเข้ามาเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ ประกอบด้วย ฟอร์มสำหรับบันทึก แก้ไข ข้อมูลผู้ใช้และกำหนดระดับการใช้งานระบบของผู้ใช้แต่ละคน
3) **รายงาน/กราฟ** แสดงฟอร์มสำหรับให้ผู้ใช้เลือกประเภทของรายงานหรือกราฟที่ต้องการในช่วงเวลาต่างๆขึ้นมาแสดงผล เช่น รายงานประสิทธิภาพเครื่องจักร รายงานปริมาณอาหารสูญเสีย รายงานสรุปเวลาสูญเสีย เป็นต้น

5.3 การใช้งานฟอร์มต่างๆ

การทำงานของระบบเริ่มต้นเมื่อผู้ใช้ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ จากนั้นระบบจะแสดงฟอร์มหลักของระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกการทำงานในส่วนต่างๆได้จากทั้ง เมนูบาร์ ทูลบาร์ หรือทรีวิว ตามความถนัด ฟอร์มหลักของระบบแสดงได้ดังรูปที่ 5.1 โดยระบบจะประกอบด้วยฟอร์มสำหรับทำงานในส่วนซึ่งแตกต่างกันไป การใช้งานฟอร์มต่างๆนั้นจำแนกได้ตามหน้าที่การทำงานซึ่งแสดงในเมนูบาร์ ดังต่อไปนี้

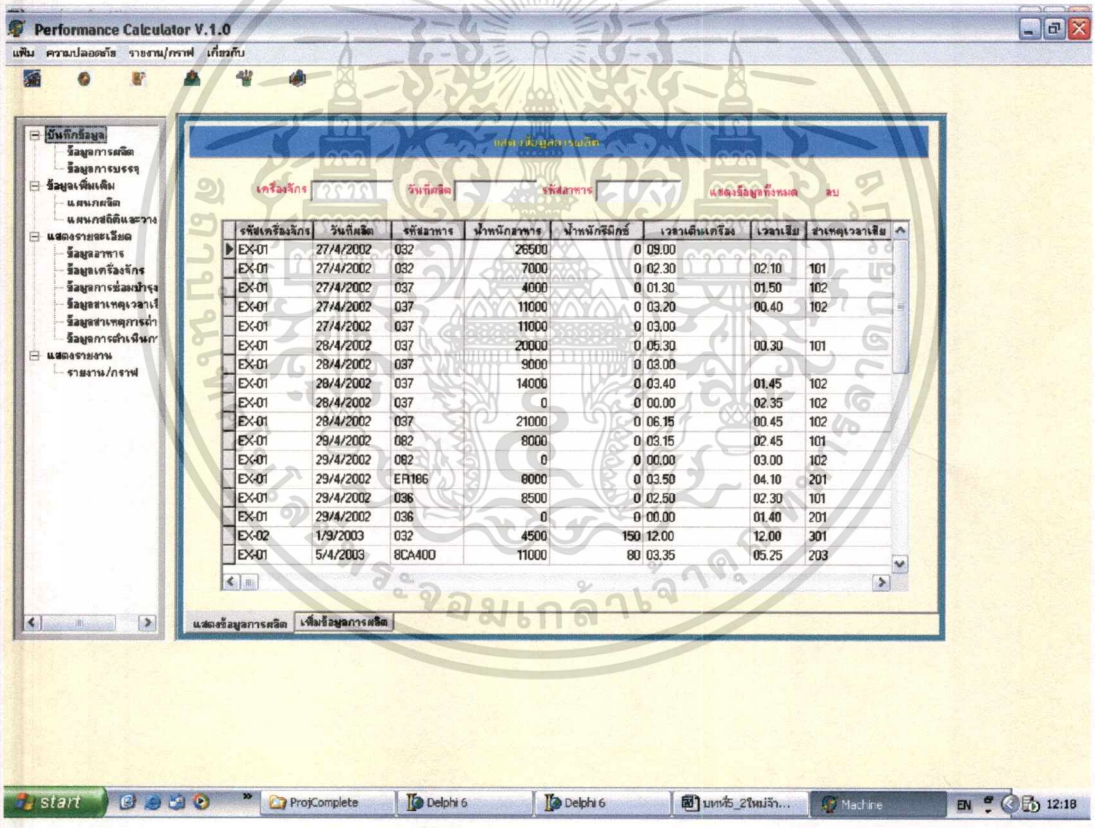
1) แฟ้ม ส่วนของระบบซึ่งใช้ เพิ่ม ค้นหา และแก้ไขข้อมูลต่างๆในระบบ ประกอบไปด้วย 10 ฟอร์มหลัก รายละเอียดการใช้งานแต่ละฟอร์ม ดังนี้

- **ฟอร์มข้อมูลการผลิตประจำวัน** สำหรับบันทึก ค้นหา และแก้ไขข้อมูลการผลิตอาหารประจำวันซึ่งฟอร์มนี้อนุญาตให้พนักงานมิกเซอร์และเอ็กทรูเดอร์เท่านั้นที่จะสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลนี้ได้ โดยประกอบด้วย 2 หน้าหลักให้ผู้ใช้คลิกเลือกจากแท็บด้านล่างของฟอร์ม ได้แก่
    - **หน้าแสดงข้อมูลการผลิต** สำหรับแสดงข้อมูลการผลิตทั้งหมดที่บันทึกอยู่ในฐานข้อมูล ซึ่งผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการทราบ หรือต้องการแก้ไขได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

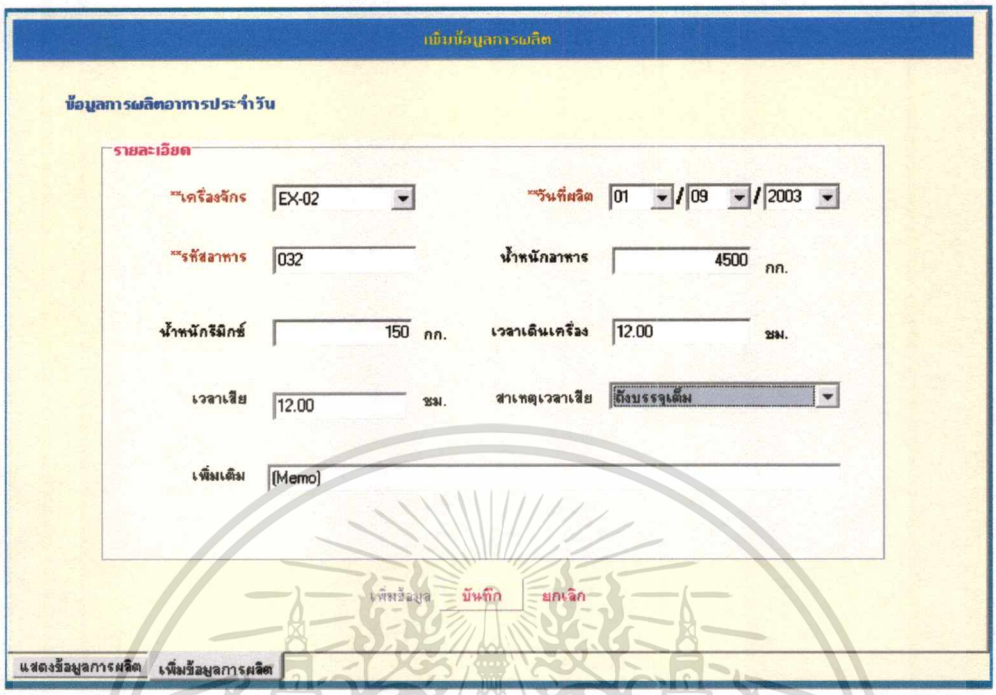
โดยการค้นหาจาก คีย์เวิร์ด ได้แก่ รหัสเครื่องจักร วันที่ผลิต หรือ รหัสอาหาร ซึ่งระบบจะค้นหาและแสดงข้อมูลที่ต้องการให้ทันที หากผู้ใช้ต้องการแก้ไขข้อมูล ทำได้โดยดับเบิ้ลคลิกที่ข้อมูลแถวนั้น ระบบก็จะแสดงฟอร์มสำหรับแก้ไขข้อมูลนั้นให้

- **หน้าเพิ่มข้อมูลการผลิต** สำหรับเพิ่มข้อมูลการผลิตอาหารประจำวันเข้าสู่ระบบ โดยผู้ใช้ใส่รายละเอียดการผลิตประจำวันของเครื่องจักรต่างๆลงในฟอร์ม โดยข้อมูลที่มีเครื่องหมายดอกจันนั้น เป็นข้อมูลที่จำเป็น หากไม่ใส่ข้อมูลนั้นแล้ว ระบบจะไม่ยอมให้ผู้ใช้บันทึกข้อมูลเหล่านั้น แสดงการทำงานได้ดังรูปที่ 5.2



รูปที่ 5.1 ฟอร์มหลักระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักร โรงงานอุตสาหกรรมอาหาร

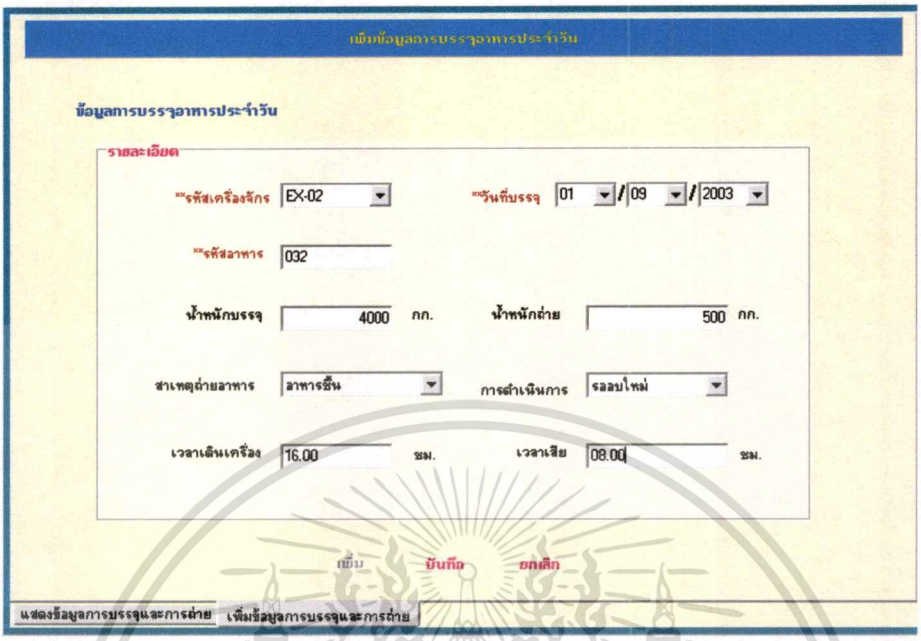
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.2 ฟอร์มบันทึกข้อมูลการผลิตประจำวัน

- **ฟอร์มข้อมูลการบรรจุประจำวัน** สำหรับบันทึก ค้นหา และแก้ไขข้อมูลการบรรจุอาหารประจำวันซึ่งฟอร์มนี้อนุญาตให้พนักงานมิกเซอร์และเอ็กทรูเดอร์เท่านั้นที่จะสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลนี้ได้เช่นเดียวกับฟอร์มข้อมูลการผลิต โดยประกอบด้วย 2 หน้าหลักให้ผู้ใช้คลิกเลือกจากแท็บด้านล่างของฟอร์ม ได้แก่
    - **หน้าแสดงข้อมูลการบรรจุและการถ่าย** สำหรับแสดงข้อมูลการบรรจุและการถ่ายอาหารทั้งหมดที่บันทึกอยู่ในฐานข้อมูล ซึ่งผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการทราบ หรือต้องการแก้ไข ได้ โดยการค้นหาจาก คีย์เวิร์ด ได้แก่ รหัสเครื่องจักร วันที่ผลิต หรือ รหัสอาหาร ซึ่งระบบจะค้นหาและแสดงข้อมูลที่ต้องการให้ทันที หากผู้ใช้ต้องการแก้ไข ทำได้โดยดับเบิ้ลคลิกที่ ข้อมูลแถวนั้น ระบบก็จะแสดงฟอร์มสำหรับแก้ไขข้อมูลนั้นให้
    - **หน้าเพิ่มข้อมูลการบรรจุและการถ่าย** สำหรับเพิ่มข้อมูลการบรรจุและการถ่ายอาหารประจำวันเข้าสู่ระบบโดยผู้ใช้ใส่รายละเอียดการบรรจุและการถ่ายอาหารของเครื่องจักรต่างๆลงในฟอร์ม โดยข้อมูลที่มีเครื่องหมายดอกจันนั้น เป็นข้อมูลที่จำเป็นต้องมี มิฉะนั้นระบบจะไม่ยอมให้ผู้ใช้บันทึกข้อมูลเหล่านั้น แสดงการทำงานได้ดังรูปที่ 5.3

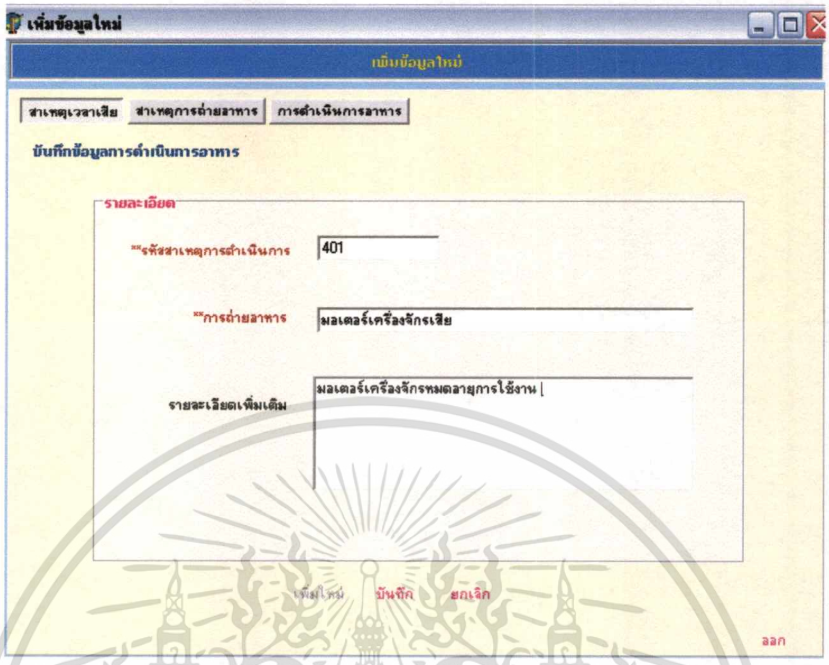
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



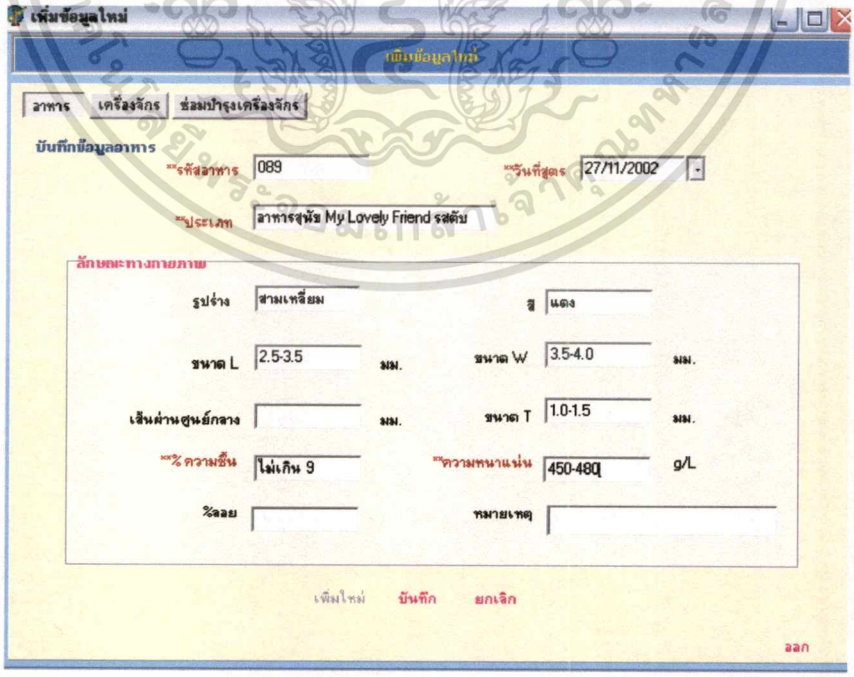
รูปที่ 5.3 ฟอร์มบันทึกข้อมูลการบรรจุประจำวัน

- **ฟอร์มเพิ่มข้อมูลหลักสำหรับแผนกผลิต** อนุญาตให้พนักงานแผนกผลิตเท่านั้นที่จะสามารถเพิ่มข้อมูลในฟอร์มนี้ ได้ ซึ่งได้แก่ ข้อมูลหลักที่จำเป็นสำหรับระบบ ประกอบด้วย ข้อมูลสาเหตุเวลาเสีย ข้อมูลสาเหตุการถ่ายอาหาร และ ข้อมูลการดำเนินการอาหาร โดยผู้ใช้คลิกเลือกหน้าข้อมูลที่ต้องการเพิ่มได้จากแท็บซึ่งอยู่ด้านบนฟอร์มนั้น ดังรูปที่ 5.4
- **ฟอร์มเพิ่มข้อมูลหลักสำหรับแผนกสถิติและวางแผน** อนุญาตให้พนักงานแผนกสถิติและวางแผนเท่านั้นที่จะสามารถเพิ่มข้อมูลในฟอร์มนี้ ได้ ซึ่งได้แก่ ข้อมูลอาหาร ข้อมูลเครื่องจักร และข้อมูลการซ่อมบำรุง โดยผู้ใช้คลิกเลือกหน้าข้อมูลที่ต้องการเพิ่มได้จากแท็บ ซึ่งอยู่ด้านบนฟอร์มนั้น แสดงการทำงานดังรูปที่ 5.5
- **ฟอร์มแสดงข้อมูลอาหาร** สำหรับแสดงรายละเอียดอาหารทั้งหมดที่มีการผลิตในโรงงาน ประกอบด้วยข้อมูลคุณสมบัติทางกายภาพของอาหารแต่ละชนิด โดยผู้ใช้ทุกระดับสามารถค้นหาข้อมูลอาหารที่ต้องการได้โดยใช้ คีย์เวิร์ด รหัสอาหาร ซึ่งระบบจะค้นหาให้โดยทันที และหากต้องการดูรายละเอียดก็ทำได้โดยดับเบิ้ลคลิกที่แถวข้อมูลนั้น ระบบจะแสดงฟอร์มรายละเอียดอาหาร ซึ่งพนักงานแผนกสถิติและวางแผนสามารถแก้ไขหรือเพิ่มข้อมูลในส่วนนี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.4 ฟอร์มบันทึกข้อมูลสำหรับแผนกผลิต



รูปที่ 5.5 ฟอร์มบันทึกข้อมูลสำหรับแผนกสถิติและวางแผน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

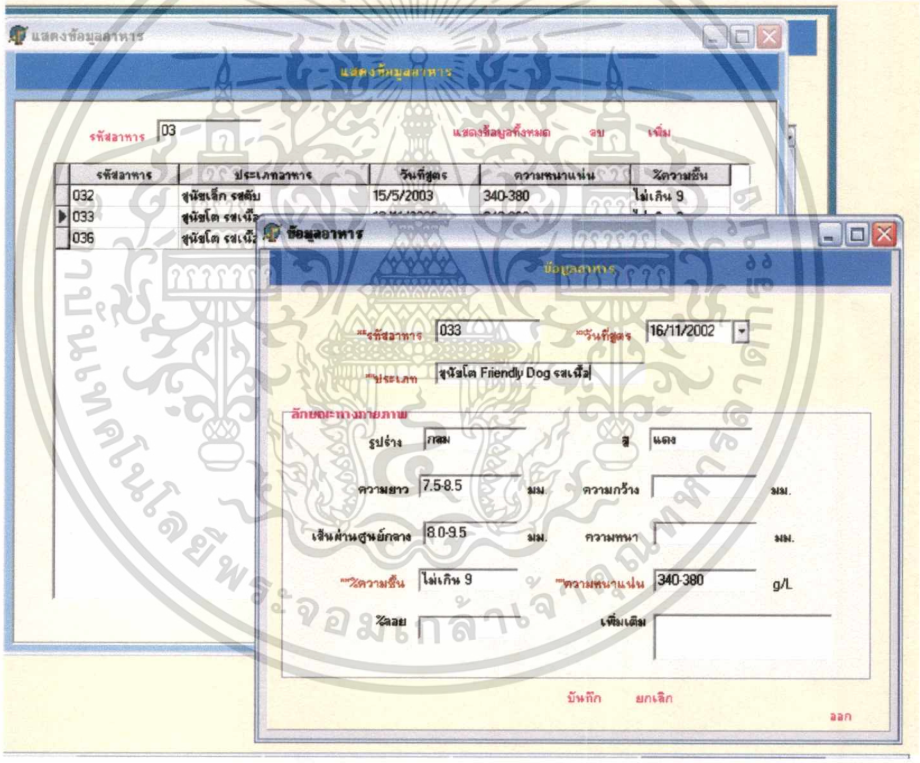
- **ฟอร์มแสดงข้อมูลเครื่องจักร** สำหรับแสดงข้อมูลเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ประกอบด้วยข้อมูลรายละเอียดการติดตั้งเครื่องจักร และการทำงาน โดยผู้ใช้ทุกระดับสามารถค้นหาข้อมูลเครื่องจักรที่ต้องการได้โดยใช้ คีย์เวิร์ด รหัสเครื่องจักร และหากต้องการดูรายละเอียดก็ทำได้โดยดับเบิ้ลคลิกที่แถวข้อมูลที่ต้องการนั้น ระบบจะแสดงฟอร์มรายละเอียดเครื่องจักร ซึ่งพนักงานแผนกสถิติและวางแผนเท่านั้นจึงจะสามารถแก้ไข หรือเพิ่มข้อมูลนี้
- **ฟอร์มแสดงข้อมูลการซ่อมบำรุง** สำหรับแสดงข้อมูลการซ่อมบำรุงเครื่องจักรต่างๆ ประกอบด้วยข้อมูลปัญหา วิธีการแก้ไขและการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ซึ่งผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลการซ่อมบำรุงที่ต้องการได้โดยใช้ คีย์เวิร์ด รหัสเครื่องจักร หรือวันที่ซ่อมบำรุง ซึ่งเมื่อระบบค้นหาข้อมูลได้แล้ว ผู้ใช้สามารถดูรายละเอียดได้โดยดับเบิ้ลคลิกที่แถวข้อมูลนั้น ระบบจะแสดงฟอร์มรายละเอียดการซ่อมบำรุง ซึ่งจะอนุญาตให้พนักงานแผนกสถิติและวางแผนเท่านั้นที่จะสามารถแก้ไข หรือเพิ่มข้อมูลนี้ได้
- **ฟอร์มแสดงข้อมูลสาเหตุเวลาเสีย** สำหรับแสดงข้อมูลสาเหตุเวลาเสียที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการผลิต ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของเครื่องจักรนั้น นั่นคือ ในวันหนึ่งๆหากเครื่องจักรใดมีเวลาสูญเสียมากแล้ว สรุปได้ว่าเครื่องจักรเครื่องนั้นมีประสิทธิภาพในการผลิตต่ำ ควรแก้ไขอย่างเร่งด่วน โดยพิจารณาได้จากสาเหตุของเวลาสูญเสียเหล่านั้น ซึ่งข้อมูลนี้ค้นหาได้โดยการใส่คีย์เวิร์ด รหัสเวลาเสีย เพื่อค้นหาข้อมูลและแก้ไขได้โดยพนักงานแผนกผลิตดับเบิ้ลคลิกข้อมูลแถวนั้น ซึ่งระบบจะแสดงฟอร์มสำหรับแก้ไขให้
- **ฟอร์มแสดงข้อมูลสาเหตุการถ่ายอาหาร** สำหรับแสดงข้อมูลสาเหตุการถ่ายอาหารไม่ได้คุณภาพที่เกิดขึ้นได้จากกระบวนการผลิต ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เพราะหากเครื่องจักรหนึ่งๆมีอาหารสูญเสียเกิดขึ้น นั่นหมายถึงค่าใช้จ่ายที่สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ ควรแก้ไขอย่างเร่งด่วน โดยพิจารณาจากสาเหตุเหล่านี้เพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อแก้ไขต่อไป ซึ่งในการแก้ไขข้อมูลนี้สามารถค้นหาได้โดยใช้คีย์เวิร์ด รหัสการถ่ายอาหาร จากนั้นดับเบิ้ลคลิกที่แถวข้อมูลเพื่อทำการแก้ไขต่อไปโดยพนักงานแผนกผลิตเท่านั้น
- **ฟอร์มแสดงข้อมูลการดำเนินการอาหาร** สำหรับแสดงข้อมูลการดำเนินการอาหารที่ถ่ายบรรจุ ซึ่งเป็นการดำเนินการแก้ไขอาหารที่ไม่ได้คุณภาพ โดยผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลได้โดยใช้ คีย์เวิร์ด รหัสการดำเนินการ ระบบจะค้นหาให้ทันที และหากต้องการแก้ไขทำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยดับเบิ้ลคลิกที่แถวข้อมูลนั้น เพื่อเข้าไปแก้ไขข้อมูลโดยอนุญาตเฉพาะพนักงานแผนกผลิตเท่านั้น

ฟอร์มแสดงรายละเอียดข้อมูลต่างๆเหล่านี้ แสดงตัวอย่างการทำงานได้ดังรูปที่ 5.6 ซึ่งเป็นการค้นหาข้อมูลอาหารรหัส 033 เพื่อแก้ไขรายละเอียดคุณสมบัติทางกายภาพ

สำหรับการลบข้อมูลซึ่งไม่ต้องการแล้วออกจากระบบนั้นทำได้โดยการคลิกเลือกแถวของข้อมูลที่ต้องการลบในตาราง ซึ่งอยู่ในฟอร์มแสดงรายละเอียดข้อมูลทั้งหมด จากนั้นคลิกปุ่มลบบนฟอร์ม ระบบจะแสดงข้อความเพื่อให้ผู้ใช้ยืนยันการลบ เมื่อผู้ใช้คลิกตกลง ระบบจะลบข้อมูลนั้นออกจากฐานข้อมูลโดยทันที



รูปที่ 5.6 การค้นหาข้อมูลอาหารเพื่อแก้ไขรายละเอียด

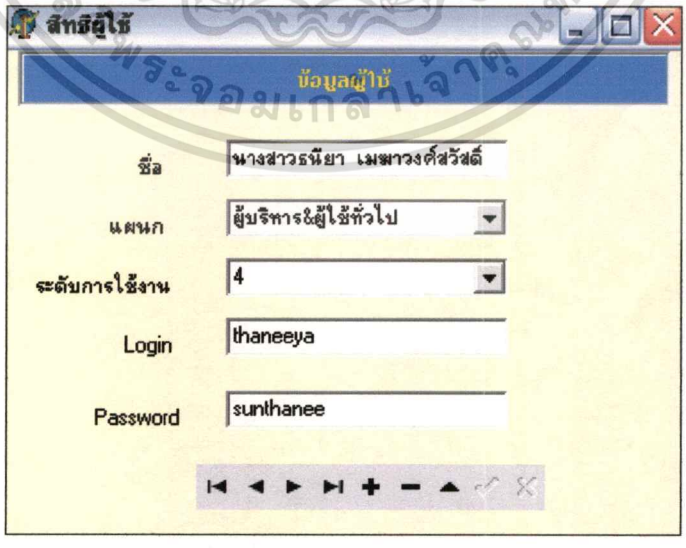
2) ความปลอดภัย เป็นการกำหนดระดับการใช้งานระบบของผู้ใช้ไว้ 5 ระดับ ด้วยกัน โดยแบ่งระดับตามหน่วยงานที่มีสิทธิ์ใช้งานระบบ นั่นคือระบบจะกำหนดว่าผู้ใช้ที่สังกัดหน่วยงานใดจะสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้เฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความรับผิดชอบของหน่วยงานตนเท่านั้น ไม่มีสิทธิ์เปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลของหน่วยงานอื่นๆ โดยระดับการใช้งานของระบบนั้นมีรายละเอียด ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ระดับที่ 1 สำหรับผู้ใช้สังกัดหน่วยงานเอ็กทรูเดอร์และมิกเซอร์** โดยผู้ใช้ในระดับนี้สามารถปรับปรุงข้อมูลการผลิตและการบรรจุอาหารประวัน รวมทั้งแสดงรายงานและกราฟทุกชนิดได้
- **ระดับที่ 2 สำหรับผู้ใช้สังกัดแผนกผลิต** โดยผู้ใช้ระดับนี้สามารถปรับปรุงข้อมูลรายละเอียดหลักต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลสาเหตุเวลาเสีย สาเหตุการถ่ายอาหาร และการดำเนินการอาหารสูญเสีย รวมทั้งแสดงรายงานและกราฟทุกชนิดได้
- **ระดับที่ 3 สำหรับผู้ใช้สังกัดแผนกสถิติและวางแผน** โดยผู้ใช้ระดับนี้สามารถปรับปรุงข้อมูลรายละเอียดหลักต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลอาหาร เครื่องจักร และการซ่อมบำรุงเครื่องจักร รวมทั้งแสดงรายงานและกราฟทุกชนิดได้
- **ระดับที่ 4 สำหรับผู้ใช้ทั่วไปและผู้บริหาร** โดยผู้ใช้ระดับนี้สามารถดูข้อมูลต่างๆในระบบได้แต่ไม่มีสิทธิ์เปลี่ยนแปลงแก้ไข และสามารถแสดงรายงานและกราฟได้ทุกชนิด
- **ระดับที่ 5 สำหรับผู้ดูแลระบบ** โดยผู้ใช้ระดับนี้สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขทุกส่วนการทำงานในระบบได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการกำหนดระดับการใช้งานให้กับผู้ใช้ระดับอื่นๆ

โดยเมนูความปลอดภัยนี้ ประกอบด้วย ฟอร์ม 1 ฟอร์ม ได้แก่

ฟอร์มข้อมูลผู้ใช้ สำหรับบันทึกข้อมูลผู้ใช้และกำหนดระดับการใช้งานระบบของผู้ใช้แต่ละคน โดยอนุญาตให้เฉพาะผู้ดูแลระบบเท่านั้นที่มีสิทธิ์เพิ่มหรือแก้ไขข้อมูล ซึ่งฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูลผู้ใช้แสดงดังรูปที่ 5.7



รูปที่ 5.7 ฟอร์มข้อมูลผู้ใช้

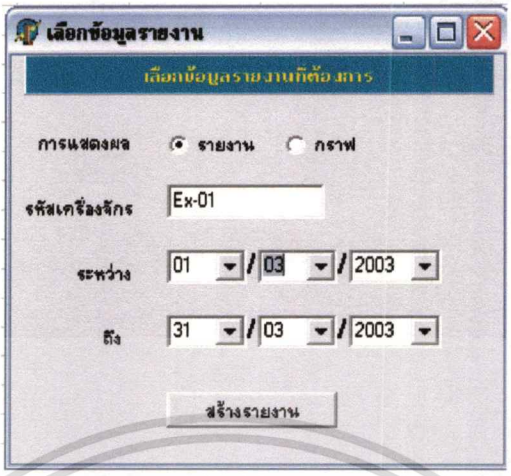
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) รายงาน/กราฟ สำหรับสรุปข้อมูลการผลิตอาหารประจำวัน การบรรจุอาหารประจำวัน และข้อมูลอื่นๆที่ผู้ใช้เพิ่มเข้าสู่ระบบ เพื่อแสดงในรูปรายงานและกราฟ ให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว โดยจะแสดงฟอร์มเพื่อให้ผู้ใช้เลือกรูปแบบการแสดงผล แบบรายงานหรือกราฟ รวมทั้งใส่ข้อมูลเครื่องจักรและช่วงเวลาที่ต้องการทราบข้อมูล โดยสามารถ เลือกได้ทั้งแบบประจำวัน เดือนหรือปี โดยฟอร์มสำหรับสร้างรายงาน/กราฟแสดงดังรูปที่ 5.8 เนื่องจากระบบประกอบด้วยรายงานและกราฟหลายประเภท ดังนั้นสามารถแบ่งประเภทของ รายงานและกราฟได้เป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่

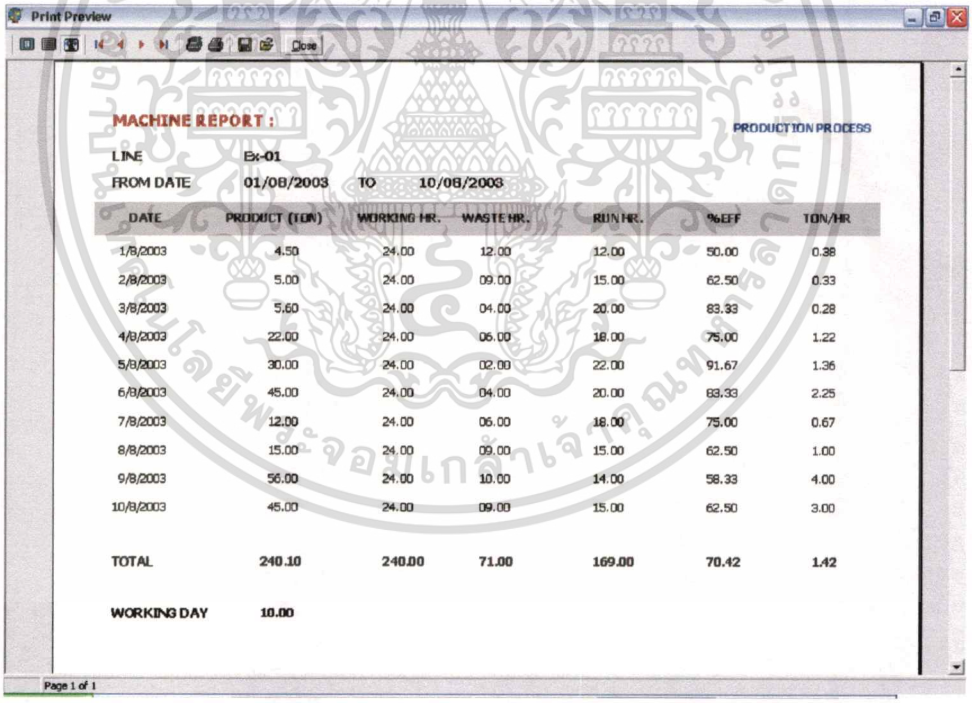
- **ส่วนการผลิต** สรุปข้อมูลการผลิตอาหารประจำวันที่บันทึกอยู่ในฐานข้อมูลการผลิตอาหาร เพื่อแสดงเป็นรายงานและกราฟ 3 ประเภท ประกอบด้วย
    - **รายงาน/กราฟประสิทธิภาพเครื่องจักร (%EFF)** แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพ ของเครื่องจักรนั้น โดยจะสรุปเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้น เวลาทำงานทั้งหมด และ คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของเครื่องจักร
    - **รายงาน/กราฟประสิทธิผลการผลิต (TON/HOUR)** แสดงให้เห็นถึงประสิทธิผล การผลิตของเครื่องจักรนั้น แบ่งแยกตามรหัสอาหาร โดยจะสรุปปริมาณอาหารที่ ผลิตได้ เวลาที่ใช้ในการผลิตอาหารนั้น และคำนวณเป็นจำนวนตันต่อชั่วโมงของ อาหารที่ผลิตได้ โดยในส่วนของกราฟนั้นจะแสดงในรูปของจำนวนตันต่อชั่วโมง ของอาหารรหัสหนึ่งๆเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลาที่ผลิต ซึ่งระบบจะให้ผู้ใช้ใส่ ข้อมูลรหัสอาหารที่ต้องการให้แสดงกราฟ
    - **รายงาน/กราฟสรุปเวลาสูญเสีย (%DOWN TIME)** แสดงให้เห็นถึงเวลาสูญเสีย ทั้งหมดที่เกิดขึ้นเนื่องจากสาเหตุต่างๆ เพื่อให้ผู้บริหารและพนักงานที่เกี่ยวข้อง ทราบถึงสาเหตุเวลาสูญเสียที่สำคัญเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขได้ตรงจุดและรวดเร็ว

ตัวอย่างรายงานและกราฟประสิทธิภาพเครื่องจักร แสดงดังรูปที่ 5.9 และ 5.10 และ รายงานและกราฟสรุปเวลาสูญเสีย แสดงดังรูปที่ 5.11 และ 5.12 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

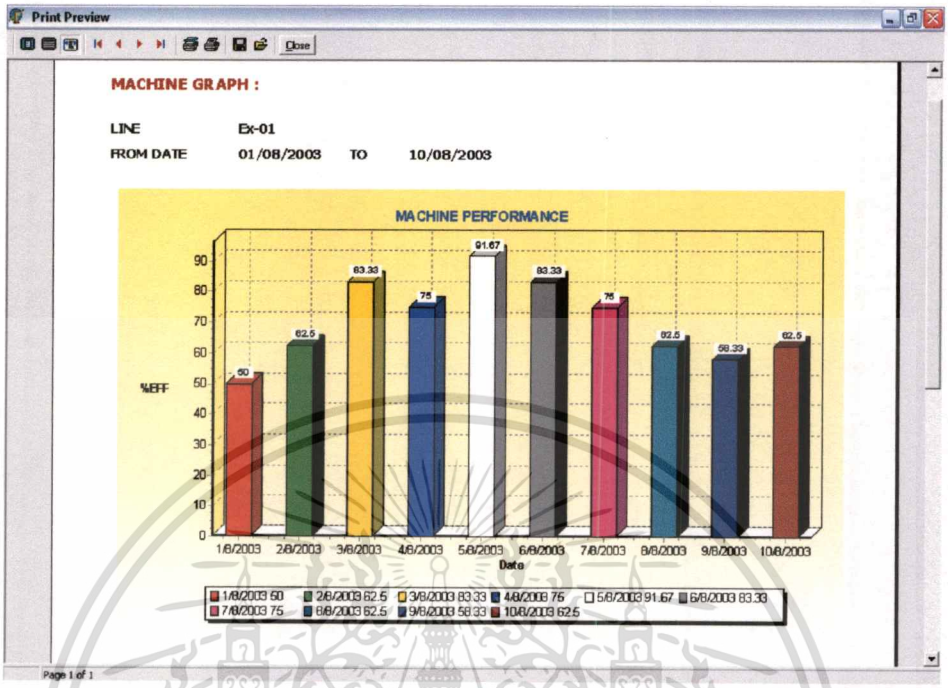


รูปที่ 5.8 ฟอร์มสำหรับสร้างรายงาน/กราฟ

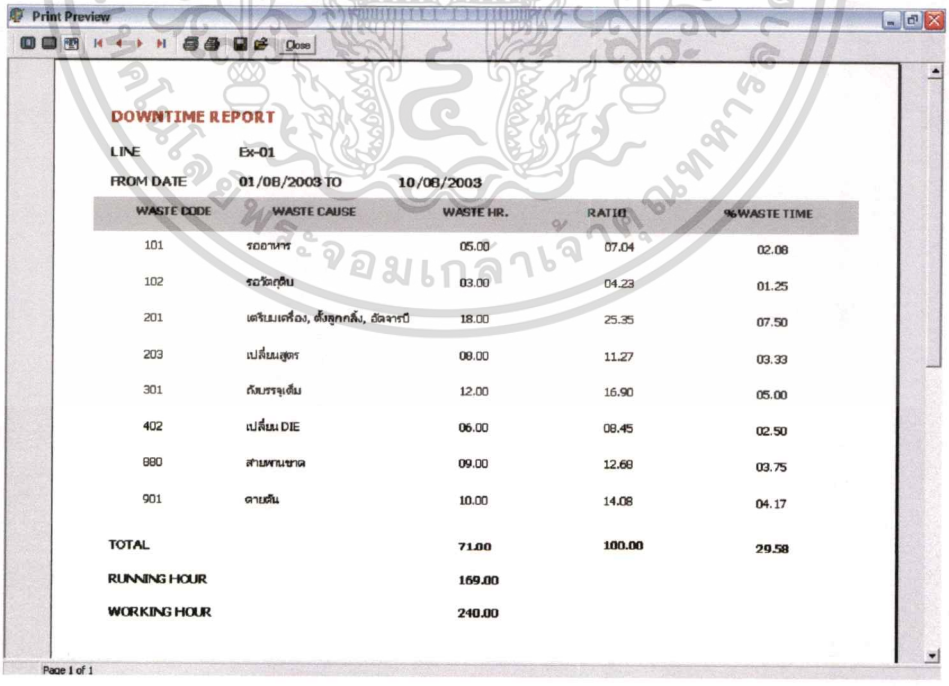


รูปที่ 5.9 รายงานประสิทธิภาพเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

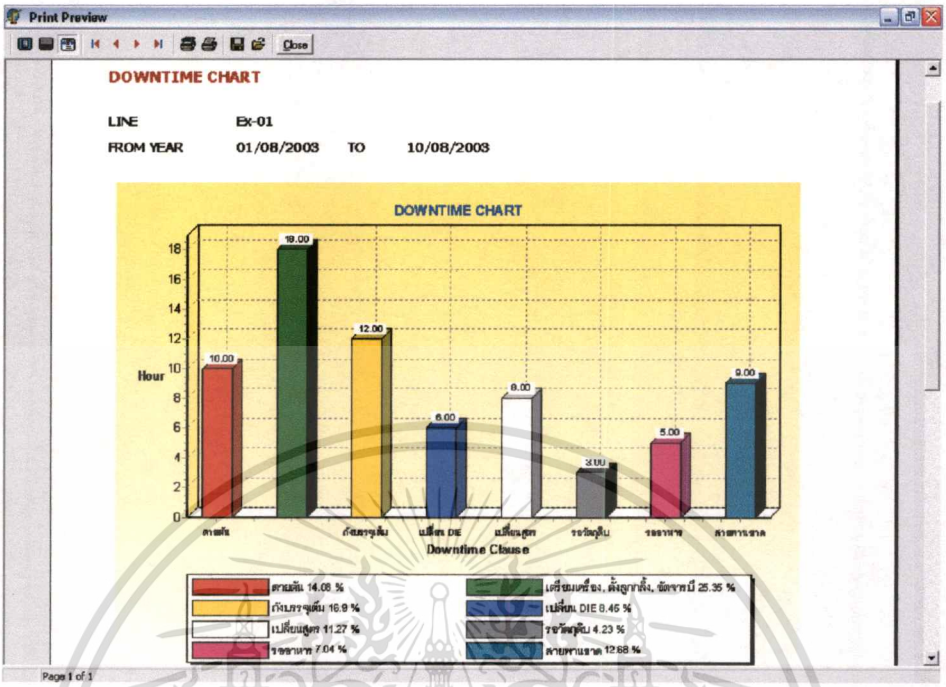


รูปที่ 5.10 กราฟประสิทธิภาพเครื่องจักร



รูปที่ 5.11 รายงานสรุปเวลาสูญเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



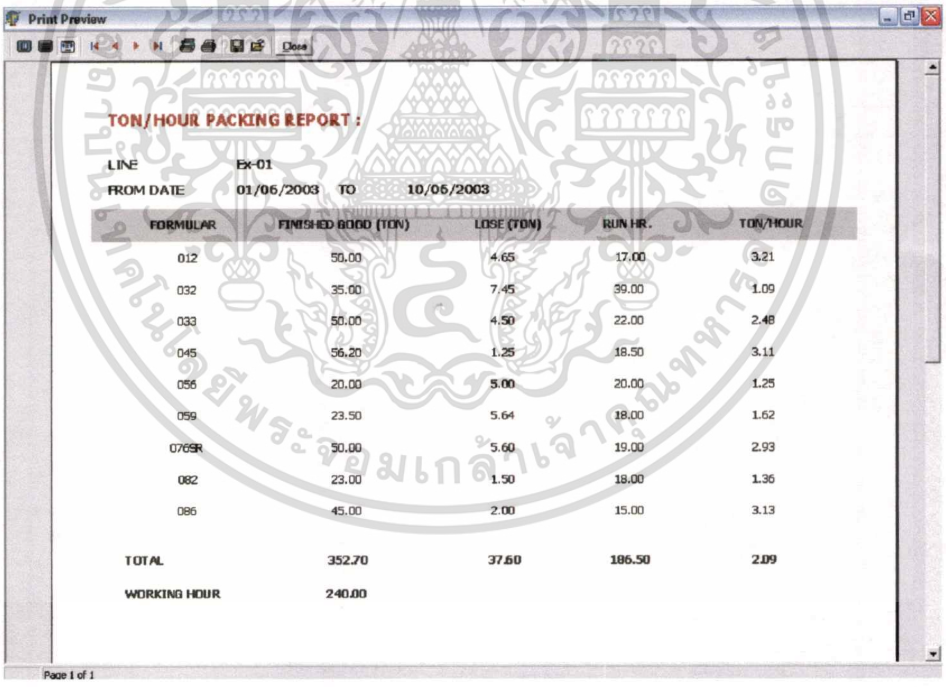
รูปที่ 5.12 กราฟสรุปเวลาสูญเสีย

- ส่วนการบรรจุ สรุปข้อมูลการบรรจุอาหารประจำวันที่บันทึกอยู่ในฐานข้อมูลการบรรจุอาหาร เพื่อแสดงเป็นรายงานและกราฟ 4 ประเภท ประกอบด้วย
  - รายงาน/กราฟประสิทธิภาพเครื่องจักร (%EFF) แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของเครื่องจักรนั้นในการบรรจุอาหาร โดยจะสรุปเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้น เวลาทำงานทั้งหมด และคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการบรรจุของเครื่องจักรเครื่องนั้น
  - รายงาน/กราฟประสิทธิผลการบรรจุ (TON/HOUR) แสดงให้เห็นถึงประสิทธิผลการบรรจุของเครื่องจักรนั้น แบ่งแยกตามรหัสอาหารที่บรรจุ โดยจะสรุปปริมาณอาหารที่บรรจุและถ่ายทั้งหมด เวลาที่ใช้ในการบรรจุและถ่ายอาหารนั้น และคำนวณเป็นจำนวนตันต่อชั่วโมงของอาหารที่บรรจุได้ โดยในส่วนของกราฟนั้นจะแสดงในรูปของจำนวนตันต่อชั่วโมงของอาหารรหัสหนึ่งๆ เปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลาที่ผลิต ซึ่งระบบจะให้ผู้ใช้ใส่ข้อมูลรหัสอาหารที่ต้องการให้แสดงกราฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **รายงาน/กราฟปริมาณอาหารสูญเสีย (%LOSE)** แสดงให้เห็นถึงปริมาณอาหารทั้งหมดที่สูญเสียไปจากกระบวนการผลิตเปรียบเทียบกับอาหารคุณภาพดีที่ผลิตได้ในช่วงเวลาที่ต้องการ เพื่อให้ผู้บริหารและพนักงานที่เกี่ยวข้องเห็นถึงความสูญเสียที่เกิดขึ้นและดำเนินการแก้ไขต่อไป
- **รายงาน/กราฟสรุปสาเหตุการถ่ายอาหาร (%REJECT)** แสดงให้เห็นถึงปริมาณอาหารสูญเสียที่เกิดขึ้นแบ่งแยกตามสาเหตุการถ่ายอาหาร เพื่อให้ผู้บริหารและพนักงานที่เกี่ยวข้องได้ทราบถึงปัญหาหลักและสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างตรงจุดที่สุด

ตัวอย่างรายงาน/กราฟประสิทธิผลการบรรจุ แสดงได้ดังรูปที่ 5.13 และ 5.14 รายงาน/กราฟปริมาณอาหารสูญเสีย แสดงดังรูปที่ 5.15 และ 5.16 และรายงาน/กราฟสรุปสาเหตุการถ่ายอาหาร แสดงได้ดังรูปที่ 5.17 และ 5.18 ตามลำดับ


Print Preview

Close

TON/HOUR PACKING REPORT :

LINE Ex-01

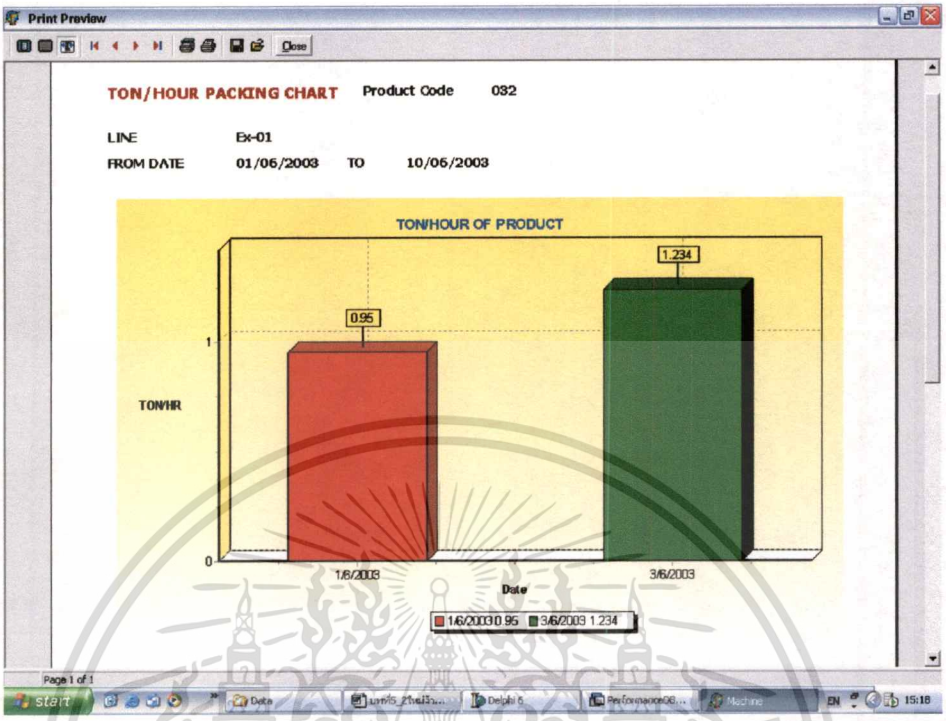
FROM DATE 01/06/2003 TO 10/06/2003

FORMULAR	FINISHED GOOD (TON)	LOSE (TON)	RUN HR.	TON/HOUR
012	50.00	4.65	17.00	3.21
032	35.00	7.45	39.00	1.09
033	50.00	4.50	22.00	2.48
045	56.20	1.25	18.50	3.11
056	20.00	5.00	20.00	1.25
059	23.50	5.64	18.00	1.62
076SR	50.00	5.60	19.00	2.93
082	23.00	1.50	18.00	1.36
086	45.00	2.00	15.00	3.13
TOTAL	352.70	37.60	186.50	2.09
WORKING HOUR	240.00			

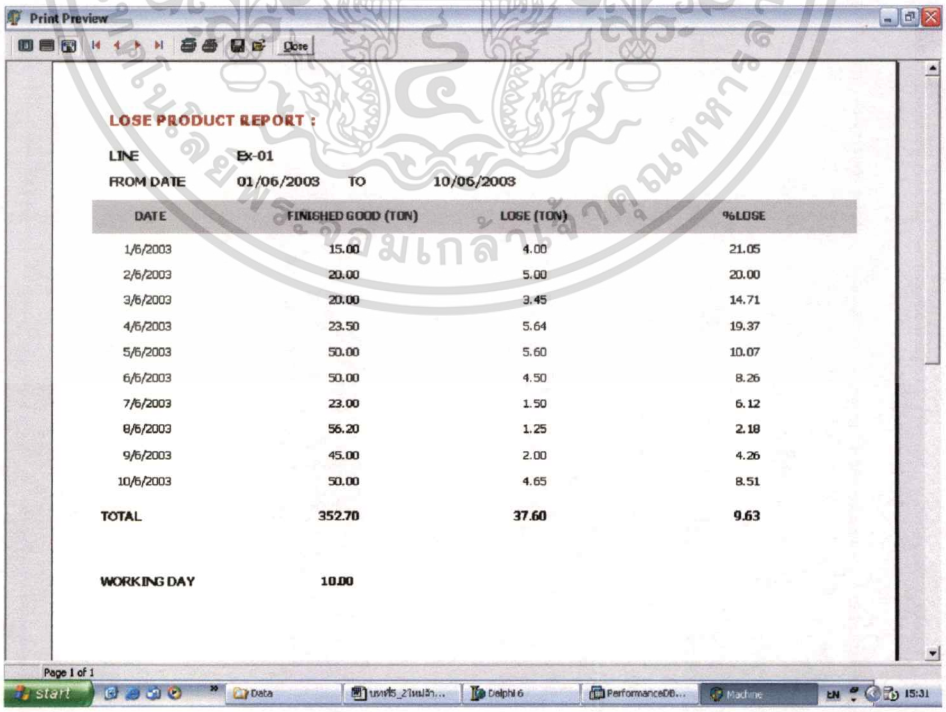
Page 1 of 1

รูปที่ 5.13 รายงานประสิทธิผลการบรรจุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



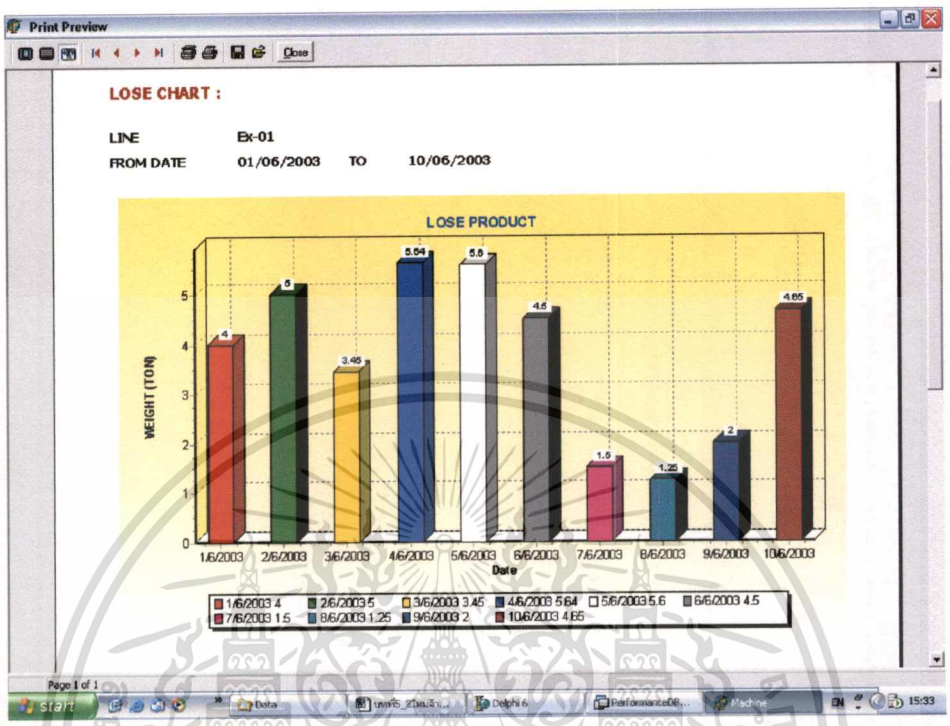
รูปที่ 5.14 กราฟประสิทธิผลการบรรจุของอาหารรหัส 032



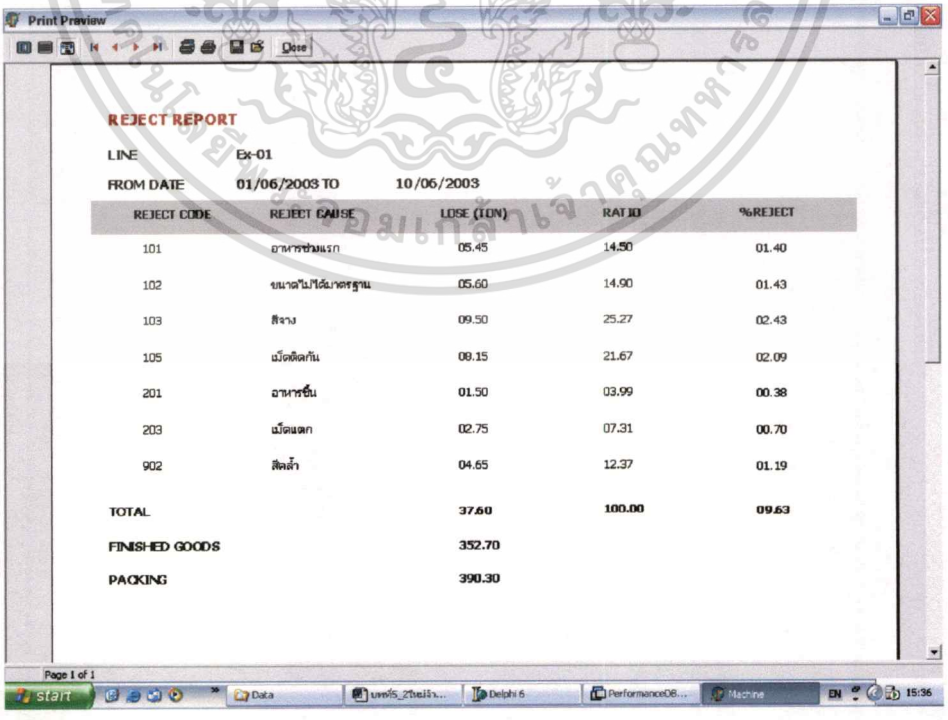
DATE	FINISHED GOOD (TON)	LOSE (TON)	%LOSE
1/6/2003	15.00	4.00	21.05
2/6/2003	20.00	5.00	20.00
3/6/2003	20.00	3.45	14.71
4/6/2003	23.50	5.64	19.37
5/6/2003	50.00	5.60	10.07
6/6/2003	50.00	4.50	8.26
7/6/2003	23.00	1.50	6.12
8/6/2003	56.20	1.25	2.18
9/6/2003	45.00	2.00	4.26
10/6/2003	50.00	4.65	8.51
TOTAL	352.70	37.60	9.63
WORKING DAY	10.00		

รูปที่ 5.15 รายงานปริมาณอาหารสูญเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

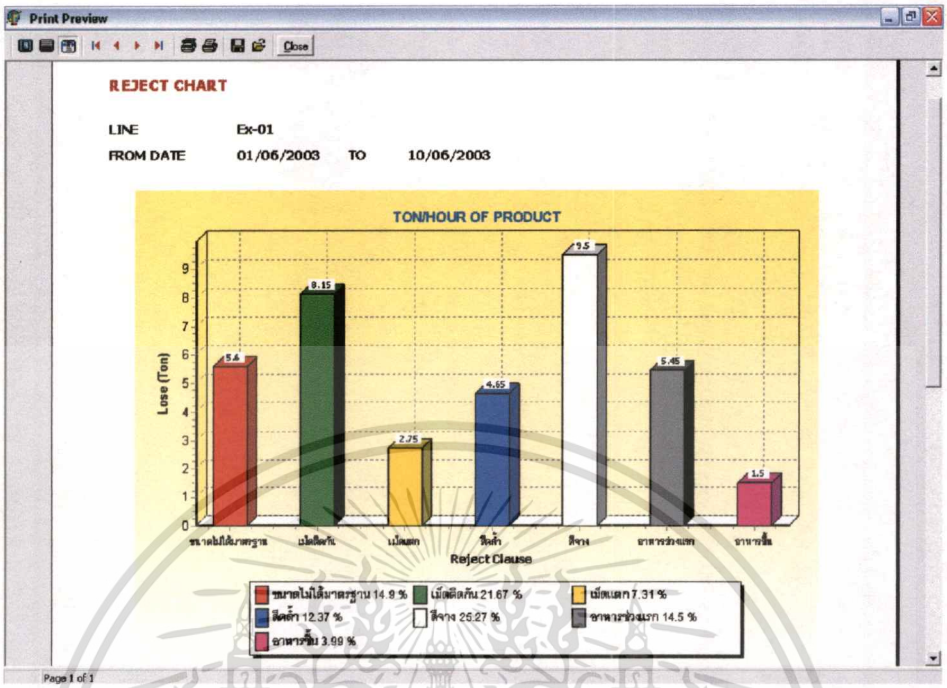


รูปที่ 5.16 กราฟปริมาณอาหารสูญเสีย



รูปที่ 5.17 รายงานสรุปสาเหตุการถ่ายอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



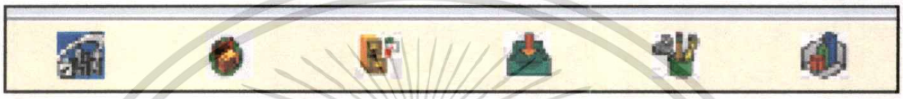
รูปที่ 5.18 กราฟสรุปสาเหตุการถ่ายอาหาร

- **ส่วนรายละเอียดหลัก** สำหรับแสดงข้อมูลรายละเอียดต่างๆที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลของระบบ ประกอบด้วย
    - **รายงานแสดงข้อมูลอาหาร** แสดงรายละเอียดอาหารที่ผลิตในโรงงาน โดยผู้ใช้ใส่ข้อมูลรหัสอาหารที่ต้องการทราบรายละเอียด ระบบจะแสดงข้อมูลคุณสมบัติทางกายภาพทั้งหมดของอาหารชนิดนั้น
    - **รายงานแสดงข้อมูลเครื่องจักร** แสดงรายละเอียดเครื่องมิกเซอร์และเอ็กทรูเดอร์ที่ใช้ในการผลิต โดยใส่ข้อมูลรหัสเครื่องจักรที่ต้องการทราบรายละเอียด ระบบจะแสดงข้อมูลนั้นในรายงาน
    - **รายงานแสดงการซ่อมบำรุงเครื่องจักร** แสดงรายละเอียดการซ่อมบำรุงเครื่องจักรทั้งหมดที่เกิดขึ้นตลอดระยะเวลาการดำเนินงานของโรงงาน โดยใส่ข้อมูลรหัสเครื่องจักรที่ต้องการ ระบบจะแสดงข้อมูลการซ่อมบำรุงทั้งหมดของเครื่องจักรเครื่องนั้นให้ทราบ

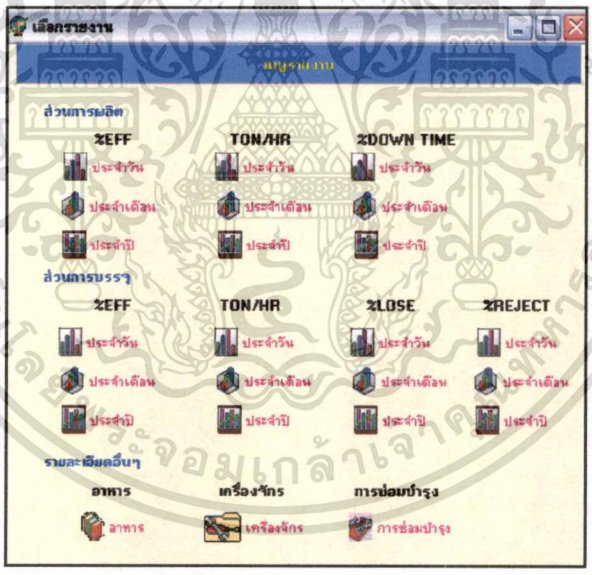
ที่กล่าวมานั้น เป็นฟอร์มที่ครอบคลุมการทำงานทั้งหมดของระบบ โดยในการเรียกใช้งานฟอร์มเหล่านี้ นอกจากผู้ใช้จะสามารถเลือกการทำงานได้จากส่วนเมนูบาร์แล้ว ยังสามารถเลือกการทำงานจาก ทูลบาร์และ ทรีวิว ได้อีกด้วย โดยไอคอนต่างๆในทูลบาร์นั้น มีการทำงาน

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้เพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครอบคลุมทั้งหมดเช่นเดียวกับเมนูบาร์ โดยแสดงทูลบาร์ได้ดังรูปที่ 5.19 ซึ่งจะมีส่วนที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อยในส่วนของไอคอนแสดงรายละเอียดข้อมูลหลักที่จะแสดงเมนูสำหรับให้ผู้ใช้เลือกรายละเอียดหลักที่ผู้ใช้ต้องการ เมื่อผู้ใช้เลือกข้อมูลแล้วระบบจะแสดงฟอร์มรายละเอียดเช่นเดียวกับการเลือกจากเมนูบาร์ และข้อแตกต่างอีกอย่างหนึ่ง คือ ไอคอนแสดงรายงาน/กราฟ เมื่อคลิกเลือกแล้วระบบจะแสดงเมนูรายงานให้ผู้ใช้เลือกประเภทของรายงานที่ต้องการ จากนั้นแล้วระบบจึงจะแสดงฟอร์มให้ผู้ใช้ใส่รหัสเครื่องจักร และช่วงเวลาที่ต้องการผล เช่นเดียวกับการเลือกจากเมนูบาร์ โดยแสดงเมนูรายงาน ได้ดังรูปที่ 5.20



รูปที่ 5.19 ทูลบาร์สำหรับเลือกการทำงานของระบบ



รูปที่ 5.20 เมนูรายงาน/กราฟ

ส่วนการทำงานที่แสดงในทรีวิวก็เช่นเดียวกัน จะแสดงฟอร์มเช่นเดียวกับการเลือกจากเมนูบาร์ แตกต่างกันเล็กน้อยในส่วนของการสร้างรายงาน/กราฟ ซึ่งระบบจะแสดงเมนูรายงานเพื่อให้ผู้ใช้เลือกประเภทของรายงานก่อนเช่นเดียวกับการเลือกจากทูลบาร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
บทสรุปโครงงาน

การพัฒนาระบบคำนวณประสิทธิภาพเครื่องจักรโรงงานอุตสาหกรรมอาหารขึ้นมานั้น เพื่อแก้ปัญหาความยุ่งยากในการจัดการข้อมูลการผลิตอาหารและการบรรจุอาหารประจำวัน ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญมากต่อการพิจารณาถึงประสิทธิภาพของเครื่องจักรและประสิทธิผลของการผลิต แต่เนื่องจากการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากในปัจจุบันยังไม่เป็นระเบียบมากนัก ทำให้เกิดความยุ่งยากในการค้นหาข้อมูล และความล่าช้าในการประมวลผลข้อมูลเหล่านี้ ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยให้พนักงานทำงานได้ง่ายขึ้น นั่นคือ การจัดเก็บข้อมูลสะดวกมากยิ่งขึ้น การค้นหาข้อมูลย้อนหลังต่างๆทำได้อย่างรวดเร็ว และที่สำคัญคือ สามารถประมวลผลข้อมูลเพื่อแสดงประสิทธิภาพเครื่องจักร ประสิทธิผลการผลิต ปริมาณอาหารสูญเสีย รวมทั้งยังสามารถสรุปสาเหตุเวลาสูญเสีย และสาเหตุการถ่ายอาหารทั้งหมด ในช่วงระยะเวลาต่างๆตามที่ต้องการได้ โดยแสดงได้ทั้งในรูปแบบรายงานและกราฟที่ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหาร และพนักงานที่เกี่ยวข้อง นั่นคือ ทำให้เข้าใจถึงสถานการณ์การผลิตของโรงงานในปัจจุบันและนำปัญหาที่ได้รับทราบไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูงสุด อย่างไรก็ตาม การที่จะให้ระบบทำงานอย่างมีประสิทธิภาพแท้จริงนั้น ผู้ใช้ทุกฝ่ายจะต้องปรับปรุงข้อมูลของตนอยู่เสมอ เพื่อให้ได้รายงานที่ถูกต้องและทันสมัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กนก กุสุมาลย์นุกูล และ ไกรวุฒิ มั่นเสถียรสิน. 2543. **คู่มือการใช้งาน Borland Delphi 5 ฉบับเพื่อการใช้งานจริง.** กรุงเทพฯ: ซัคเซส มีเดีย.

กมลมาศ กำจรกิจการ. 2543. **คู่มือ Borland Delphi 5 ฉบับสมบูรณ์.** กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.

นันทนี แขวงโสภา และ วศิน เพิ่มทรัพย์. 2544. **อินไซท์ Access 2000 คู่มือระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ Relational ฉบับสมบูรณ์.** กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2544. **เอกสารการสอนชุดวิชาการจัดการระบบฐานข้อมูล. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สัจจะ จรัสรุ่งรวีวร และ จักรพงษ์ สุขประเสริฐ. 2543. **คู่มือการสร้างแอพพลิเคชันด้วย Delphi ฉบับสมบูรณ์.** กรุงเทพฯ: อินโฟเพรส.

Davis, William S. 1994. **Business Systems Analysis and Design.** California : Wadsworth.

Jeffrey, W. L. et al. 2001. **Systems Analysis and Design Methods.** 5th edition. New York : McGraw-Hill.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	เจตจิรา สุวรรณพัฒน์
สถานที่เกิด	99/54 ถ.กะโรม ต.โพธิ์เสด็จ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช
ประวัติการศึกษา	ระดับประถมศึกษา โรงเรียนวัดพระมหาธาตุ พ.ศ. 2528 - 2533
	ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนกัลยาณีศรีธรรมราช พ.ศ. 2534 - 2539
	ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. 2540 – 2543
ประวัติการทำงาน	บริษัท เอส.ดับบลิว.ที จำกัด พ.ศ. 2544 - ปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้