

## ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์หลัก



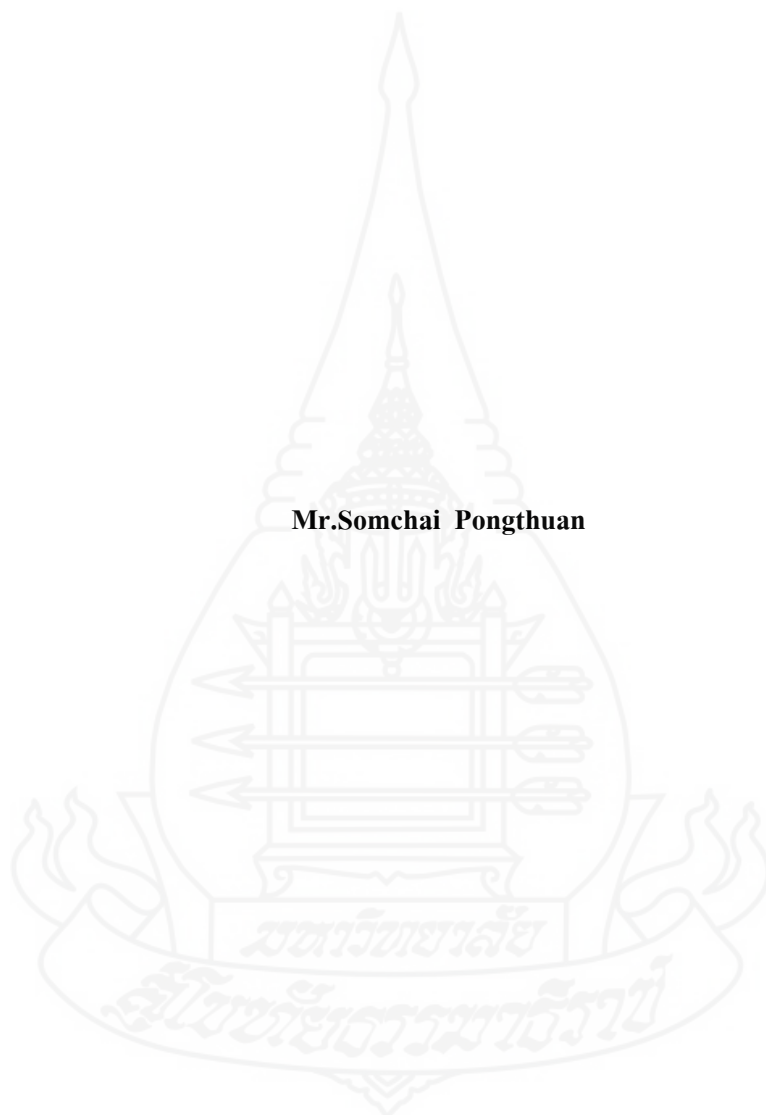
นายสมชาย พงษ์เดือน

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2562

## **Business Intelligence System for Steel Center Management**

**Mr.Somchai Pongthuan**



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Science in Information and Communication Technology

School of Science and Technology

Sukhothai Thammathirat Open University

2019



หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ	ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก
ชื่อและนามสกุล	นายสมชาย พงษ์เดือน
แขนงวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา ปุณณวัฒน์

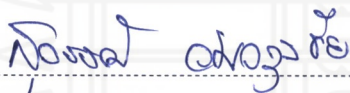
การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2563

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา ปุณณวัฒน์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณี อัสกุลชัย)



(อาจารย์ ดร.สิทธิชัย รัชยศโยธิน)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อการศึกษา คั่นคว่ำอิสระ ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก

ผู้ศึกษา นายสมชาย พงษ์เดือน รหัสนักศึกษา 2589600861

ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร)

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา ปุณณวัฒน์ ปีการศึกษา 2562

### บทคัดย่อ

การศึกษาคั่นคว่ำอิสระครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาคัดลอกข้อมูลสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก 2) พัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก และ 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก

แหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษาคัดลอกครั้งนี้คือรายการธุรกรรมจากระบบบริหารเหล็กแบบบูรณาการหรือไอเอสเอ็มเอส กลุ่มตัวอย่างสำหรับการประเมินความพึงพอใจของการศึกษาคัดลอกครั้งนี้มีจำนวน 30 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง เป็นผู้ปฏิบัติงานระดับผู้จัดการและระดับหัวหน้างานของบริษัท สยามไฮเทคสตีลเซ็นเตอร์ จำกัด เครื่องมือในการศึกษาคัดลอกคือ 1) ปีไอโมเดลเลอร์นำมาใช้สำหรับการออกแบบจำลองหลายมิติ 2) โมโครซอฟต์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์นำมาใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาคัดลอกข้อมูล 3) เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์อินทิเกรชันเซอร์วิสนำมาใช้สำหรับกระบวนการอีทีแอลเพื่อสกัด แปลง และโหลดข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล 4) โมโครซอฟท์พาวเวอร์บีโอนำมาใช้สร้างรายงานและแดชบอร์ด และ 5) แบบสอบถามนำมาใช้เพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทางสถิติสำหรับการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ผลการศึกษาคัดลอกพบว่า 1) คัดลอกข้อมูลที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ทางธุรกิจตามแนวคิดของธุรกิจอัจฉริยะได้ 2) ระบบธุรกิจอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นสามารถนำเสนอข้อมูลของศูนย์เหล็ก ประกอบด้วย 4 รายงานหลัก คือ ด้านผลผลิตของการผลิต ด้านการควบคุมการผลิต ด้านการจัดส่งสินค้า และด้านรายได้จากการบริการแปรรูปเหล็ก รายงานเหล่านี้สามารถเรียกดูได้ทางพาวเวอร์บีไอเซิร์ฟเวอร์โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์หรือทางแอปพลิเคชันมือถือพาวเวอร์บีไอ และ 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็กโดยรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 3.73 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.29

**คำสำคัญ:** การออกแบบจำลองหลายมิติ, คัดลอกข้อมูล, ธุรกิจอัจฉริยะ, ศูนย์เหล็ก

**Independent Study title:** Business Intelligence System for Steel Center Management

**Author:** Mr.Somchai Pongthuan **ID:** 2589600861;

**Degree:** Master of Science (Information and Communication Technology);

**Independent Study advisor:** Dr.Waranya Poonnawat, Associate Professor; **Academic year:** 2019

### **Abstract**

The purposes of this independent study were 1) to develop a data warehouse for steel center management, 2) to develop a business intelligence system for steel center management, and 3) to evaluate users' satisfaction of the business intelligence system for steel center management.

Data sources for this study were the business transactions from the Integration Steel Management System (ISMS). The samples for the satisfied evaluation of this study were 30 people selected using the specific selection method. They were the operators in management level and supervisor level of Siam Hi-Tech Steel Center Co., Ltd. The study tools were as follows: 1) BI Modeler was used for multidimensional modelling design, 2) Microsoft SQL Server was used as a developing tool for a data warehouse, 3) SQL Server Integration Service (SSIS) was used for an ETL process to extract, transform and load data into the data warehouse, 4) Microsoft Power BI Desktop was used to generate reports and dashboards, and 5) a questionnaire was used to find statistical mean and standard deviation to evaluate users' satisfaction.

The study results showed that 1) the evolving data warehouse can be used for business analytics based on the conceptual of the business intelligence system, 2) the development of the business intelligence system was capable for presenting 4 main reports which were production productivity reports, process control reports, shipment reports and revenue reports. The reports can be accessed via Power BI Service using web browser or via Power BI mobile application, and 3) users' satisfaction of the business intelligence system for steel center management was at high level. The mean value was 3.73 and the standard deviation value was 0.29.

**Keywords:** Multidimensional Modelling Design, Data Warehouse, Business Intelligence, Steel Center

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี ด้วยความกรุณาและความอนุเคราะห์จากท่านรองศาสตราจารย์ ดร. วรรณญา ปุณณวัฒน์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ ซึ่งได้กรุณาสละเวลาในการให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และเอาใจใส่ในการติดตามความก้าวหน้า ตลอดจนให้แนวทางในการจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีทางผู้ศึกษาขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณคณาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกท่าน ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ และทักษะต่าง ๆ ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประโยชน์ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานทุกคนที่ได้ให้ความร่วมมือ คำแนะนำ คอยช่วยเหลือ ทำให้การศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาทุกคนที่ได้ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ และให้กำลังใจ

ขอขอบคุณครอบครัว พ่อแม่ พี่น้อง ภรรยาสุดที่รัก และลูกชายแสนซน ที่คอยถามไถ่ คอยกระตุ้น คอยให้กำลังใจตลอดมา

สุดท้ายนี้ หากมีสิ่งใดขาดตกบกพร่องหรือผิดพลาดประการใด ผู้ศึกษาขอภัยเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้จะเป็นประโยชน์ต่อองค์กร ตลอดจนผู้ที่สนใจในระบบธุรกิจอัจฉริยะต่อไป

สมชาย พงษ์เถื่อน

กรกฎาคม 2563

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฅ
สารบัญภาพ .....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	2
กรอบแนวคิดการวิจัย .....	3
ขอบเขตของการวิจัย .....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	4
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	5
ศูนย์หลัก .....	5
คลังข้อมูล .....	8
ธุรกิจอัจฉริยะ .....	15
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	19
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	23
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	23
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	24
ขั้นตอนการดำเนินงาน .....	25
บทที่ 4 การออกแบบและพัฒนาระบบ .....	30
การศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ระบบ .....	30
การออกแบบและสร้างคลังข้อมูล .....	58
การทำอีทีแอล (ETL) .....	77
การสร้างรายงานธุรกิจอัจฉริยะ .....	104
การอบรมและสาธิตการใช้งาน .....	127

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 ผลการศึกษา .....	129
ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระบบงานเดิมกับระบบงานใหม่ .....	129
คลังข้อมูลที่ใช้สำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก .....	134
รายงานระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก .....	138
ผลการประเมิน .....	153
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	163
สรุปการวิจัย .....	163
อภิปรายผล .....	164
ข้อเสนอแนะ .....	166
บรรณานุกรม .....	168
ภาคผนวก .....	171
ก คู่มือการใช้งาน .....	172
ข ตัวอย่างแบบสอบถาม .....	195
ค แบบสรุปรายงานตามความต้องการของผู้ใช้ .....	200
ประวัติผู้ศึกษา .....	205



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 Use Case Narrative ของ Use Case Name : ร้องขอรายงานสรุปผล .....	33
ตารางที่ 4.2 Use Case Narrative ของ Use Case Name : ร้องขอข้อมูลดิบ .....	34
ตารางที่ 4.3 Use Case Narrative ของ Use Case Name : รวบรวมไฟล์ข้อมูล .....	35
ตารางที่ 4.4 Use Case Narrative ของ Use Case Name : สร้างไฟล์รายงาน .....	36
ตารางที่ 4.5 Use Case Narrative ของ Use Case Name : นำรายงาน ไปใช้ .....	37
ตารางที่ 4.6 Use Case Narrative ของ Use Case Name : กระบวนการทำคลังข้อมูล .....	39
ตารางที่ 4.7 Use Case Narrative ของ Use Case Name : กระบวนการทำรายงานธุรกิจ อัจฉริยะ .....	40
ตารางที่ 4.8 Use Case Narrative ของ Use Case Name : ทำอีทีแอลเพิ่มข้อมูลหลัก .....	42
ตารางที่ 4.9 Use Case Narrative ของ Use Case Name : ทำอีทีแอลทรานแซกชัน .....	43
ตารางที่ 4.10 Use Case Narrative ของ Use Case Name : คัดแยกเพิ่มข้อมูลหลักจาก ไฟล์ .csv .....	45
ตารางที่ 4.11 Use Case Narrative ของ Use Case Name : คัดแยกเพิ่มข้อมูลหลักจาก ระบบ ISMS .....	46
ตารางที่ 4.12 Use Case Narrative ของ Use Case Name : ทำความสะอาดข้อมูลและ แปลงข้อมูล (ส่วนที่เป็นข้อมูลหลัก) .....	47
ตารางที่ 4.13 Use Case Narrative ของ Use Case Name : โหลดข้อมูลไปเก็บไว้ที่พัก ข้อมูล (ส่วนที่เป็นข้อมูลหลัก) .....	48
ตารางที่ 4.14 Use Case Narrative ของ Use Case Name : โหลดข้อมูลจากที่พักข้อมูล เข้าสู่คลังข้อมูล (ส่วนที่เป็นข้อมูลหลัก) .....	49
ตารางที่ 4.15 Use Case Narrative ของ Use Case Name : คัดแยกข้อมูลทรานแซกชัน จากระบบ ISMS .....	51
ตารางที่ 4.16 Use Case Narrative ของ Use Case Name : ทำความสะอาดข้อมูลและ แปลงข้อมูล (ส่วนที่เป็นข้อมูลทรานแซกชัน) .....	52
ตารางที่ 4.17 Use Case Narrative ของ Use Case Name : โหลดข้อมูลไปเก็บไว้ที่พัก ข้อมูล(ส่วนที่เป็นข้อมูลทรานแซกชัน) .....	53



สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.18 Use Case Narrative ของ Use Case Name : โหลดข้อมูลจากที่פקข้อมูล เข้าสู่คลังข้อมูล (ส่วนที่เป็นข้อมูลทรานแซคชัน).....	54
ตารางที่ 4.19 Use Case Narrative ของ Use Case Name : จัดทำรายงาน.....	56
ตารางที่ 4.20 Use Case Narrative ของ Use Case Name : เข้าดูรายงาน.....	57
ตารางที่ 4.21 ตารางมิติประเภทเครื่องจักร (Dim_Machine_Category) .....	67
ตารางที่ 4.22 ตารางมิติไลน์การผลิต (Dim_Production_Line) .....	67
ตารางที่ 4.23 ตารางมิติกลุ่มธุรกิจของลูกค้า (Dim_Business_Category) .....	67
ตารางที่ 4.24 ตารางมิติกลุ่มย่อยธุรกิจของลูกค้า (Dim_Business_SubCategory) .....	68
ตารางที่ 4.25 ตารางมิติลูกค้า (Dim_Customer) .....	68
ตารางที่ 4.26 ตารางมิติกลุ่มบริษัทลูกค้า (Dim_Trader_Category) .....	68
ตารางที่ 4.27 ตารางมิติบริษัทลูกค้า (Dim_Trader) .....	68
ตารางที่ 4.28 ตารางมิติกระบวนการผลิต (Dim_Process_Type) .....	69
ตารางที่ 4.29 ตารางมิติกะการทำงาน (Dim_Shift) .....	69
ตารางที่ 4.30 ตารางมิติชนิดของเนื้อเหล็ก (Dim_Commodity) .....	69
ตารางที่ 4.31 ตารางมิติผู้ผลิตเหล็ก (Dim_Maker) .....	69
ตารางที่ 4.32 ตารางมิติประเภทสต็อกสินค้า (Dim_Stock_Status) .....	70
ตารางที่ 4.33 ตารางมิติรูปแบบสินค้า (Dim_Product_Style) .....	70
ตารางที่ 4.34 ตารางมิติรูปแบบเหล็ก (Dim_Metal_Type) .....	70
ตารางที่ 4.35 ตารางมิติรูปแบบการบรรจุภัณฑ์ (Dim_Packing_Type) .....	70
ตารางที่ 4.36 ตารางมิติรูปแบบกระบวนการตัด (Dim_Cutting_Process) .....	71
ตารางที่ 4.37 ตารางมิติบริษัทขนส่ง (Dim_Forwarder) .....	71
ตารางที่ 4.38 ตารางมิติประเภทคำสั่งซื้อหรือคำสั่งผลิต (Dim_Orders_Type) .....	71
ตารางที่ 4.39 ตารางมิติประเภทการส่งสินค้า (Dim_Delivery_Orders_Type) .....	71
ตารางที่ 4.40 ตารางมิติสินค้า (Dim_Inventory) .....	72
ตารางที่ 4.41 ตารางมิติเวลา (Dim_Date) .....	72



## สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.42 ตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการผลิตตามตารางการผลิต .....	73
ตารางที่ 4.43 ตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการผลิตตามวัตถุดิบที่นำมาใช้ .....	74
ตารางที่ 4.44 ตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการผลิตตามสินค้าที่ผลิตขึ้นมา .....	75
ตารางที่ 4.45 ตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการส่งสินค้า .....	76
ตารางที่ 4.56 แสดงรายละเอียดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้งาน .....	127
ตารางที่ 5.1 ผลการเปรียบเทียบการทำงานระหว่างระบบงานเดิมและระบบงานใหม่ .....	132
ตารางที่ 5.2 แสดงจำนวนและคำร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน ความพึงพอใจจำแนกตามเพศ .....	153
ตารางที่ 5.3 แสดงจำนวนและคำร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน ความพึงพอใจจำแนกตามช่วงอายุ .....	153
ตารางที่ 5.4 แสดงจำนวนและคำร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน ความพึงพอใจจำแนกตามระดับการศึกษา .....	154
ตารางที่ 5.5 แสดงจำนวนและคำร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน ความพึงพอใจจำแนกตามแผนกหรือหน่วยงานที่สังกัด .....	154
ตารางที่ 5.6 แสดงจำนวนและคำร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน ความพึงพอใจจำแนกตามกลุ่มตำแหน่งงาน .....	155
ตารางที่ 5.7 แสดงจำนวนและคำร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน ความพึงพอใจจำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน (อายุงานที่ปี) .....	155
ตารางที่ 5.8 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน .....	157
ตารางที่ 5.9 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านความถูกต้องของการทำงานของระบบ .....	158
ตารางที่ 5.10 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งานของระบบ .....	159
ตารางที่ 5.11 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพของระบบ .....	160
ตารางที่ 5.12 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการยืนยันตัวตนในการเข้าใช้งานและ ความปลอดภัยของระบบ .....	161
ตารางที่ 5.13 ผลการประเมินความพึงพอใจทั้ง 5 ด้าน .....	162

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 4.1 ยูสเคสไดอะแกรมของการจัดทำรายงานในระบบงานเดิม .....	32
ภาพที่ 4.2 ยูสเคสไดอะแกรมของธุรกิจอัจฉริยะเพื่อบริหารศูนย์เหล็ก (ระบบใหม่) .....	38
ภาพที่ 4.3 ยูสเคสไดอะแกรมของกระบวนการทำคลังข้อมูล .....	41
ภาพที่ 4.4 ยูสเคสไดอะแกรมของการจัดการเพิ่มข้อมูลหลัก .....	44
ภาพที่ 4.5 ยูสเคสไดอะแกรมของการจัดการข้อมูลทรานแซกชัน .....	50
ภาพที่ 4.6 ยูสเคสไดอะแกรมของกระบวนการทำระบบธุรกิจอัจฉริยะ .....	55
ภาพที่ 4.7 Dimensional Fact Model ของข้อมูลการผลิตตามตารางเวลาผลิตประจำวัน .....	59
ภาพที่ 4.8 Dimensional Fact Model ของข้อมูลการผลิตในส่วนของวัตถุดิบหลักที่นำมาใช้ ...	60
ภาพที่ 4.9 Dimensional Fact Model ของข้อมูลการผลิตในส่วนของสินค้าที่ถูกผลิตขึ้น .....	61
ภาพที่ 4.10 Dimensional Fact Model ของข้อมูลการส่งสินค้าให้กับลูกค้า .....	62
ภาพที่ 4.11 การกำหนดค่า Prefix ของการ Forward Engineering Model .....	63
ภาพที่ 4.12 Multi-Dimensional Fact Model ของการออกแบบคลังข้อมูลสำหรับศูนย์เหล็ก .....	64
ภาพที่ 4.13 การ Generate DDL .....	65
ภาพที่ 4.14 ชุดคำสั่ง SQL ที่ได้จากการ Generate DDL .....	66
ภาพที่ 4.15 ภาพรวมของแนวคิดในการทำ ETL .....	77
ภาพที่ 4.16 การเตรียมพื้นที่สำหรับพักข้อมูลและคลังข้อมูล .....	78
ภาพที่ 4.17 ตัวอย่างข้อมูลของชื่อหัวหน้าทีมไม่ถูกต้อง .....	79
ภาพที่ 4.18 ชุดคำสั่ง SQL เพื่อปรับปรุงข้อมูลชื่อหัวหน้าทีม .....	80
ภาพที่ 4.19 ตัวอย่างข้อมูลของรูปแบบบรรจุภัณฑ์ (Packing Style) ไม่ถูกต้อง .....	80
ภาพที่ 4.20 ชุดคำสั่ง SQL เพื่อปรับปรุงข้อมูลรูปแบบบรรจุภัณฑ์ .....	81
ภาพที่ 4.21 ตัวอย่างข้อมูลประเภทของรูปแบบชิ้นส่วนสินค้าที่จะนำไปใช้งานไม่ถูกต้อง .....	81
ภาพที่ 4.22 ชุดคำสั่ง SQL เพื่อปรับปรุงข้อมูลประเภทของรูปแบบชิ้นส่วนสินค้า .....	82
ภาพที่ 4.23 Control flow ของตารางมิติชุดที่ 1 (ช่วงที่ 1) .....	83
ภาพที่ 4.24 Control flow ของตารางมิติชุดที่ 2 (ช่วงที่ 1) .....	84
ภาพที่ 4.25 Control flow ของตารางมิติชุดที่ 3 (ช่วงที่ 1) .....	84
ภาพที่ 4.26 Control flow ของตารางมิติชุดที่ 4 (ช่วงที่ 1) .....	84

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.27 ตัวอย่างของ Data flow task ของ Dim_Trader .....	85
ภาพที่ 4.28 แฝ็กเกจ Extract_Fact_Prod_DailySchedule ที่แบ่งย่อยตามปี .....	86
ภาพที่ 4.29 การทำงานของ Data flow task ของ แฝ็กเกจ Extract_Fact_Prod_DailySchedule ..	87
ภาพที่ 4.30 คำสั่ง SQL Command ที่จะดึงข้อมูลข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิต ตามตารางเวลาผลิต .....	87
ภาพที่ 4.31 หน้าต่าง Data Conversion Transformation Editor ของแฝ็กเกจ Extract_Fact_Prod_DailySchedule .....	88
ภาพที่ 4.32 หน้าต่าง Mappings ใน ADO.NET Destination Editor ของแฝ็กเกจ Extract_Fact_Prod_DailySchedule .....	89
ภาพที่ 4.33 แฝ็กเกจ Extract_Fact_Prod_ProductsResult ที่แบ่งย่อยตามปี .....	90
ภาพที่ 4.34 การทำงานของ Data flow task ของแฝ็กเกจ Extract_Fact_Prod_ProductsResult ..	91
ภาพที่ 4.35 คำสั่ง SQL Command ที่จะดึงข้อมูลข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิต ในส่วนของสินค้าที่ถูกผลิตขึ้น .....	91
ภาพที่ 4.36 หน้าต่าง Data Conversion Transformation Editor ของแฝ็กเกจ Extract_Fact_Prod_ProductsResult .....	92
ภาพที่ 4.37 หน้าต่าง Mappings ใน ADO.NET Destination Editor ของแฝ็กเกจ Extract_Fact_Prod_ProductsResult .....	93
ภาพที่ 4.38 แฝ็กเกจ Extract_Fact_Delivery ที่แบ่งย่อยตามปี .....	94
ภาพที่ 4.39 การทำงานของ Data flow task ของแฝ็กเกจ Extract_Fact_Delivery .....	95
ภาพที่ 4.40 คำสั่ง SQL Command ที่จะดึงข้อมูลข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการส่ง สินค้าให้กับลูกค้า .....	95
ภาพที่ 4.41 หน้าต่าง Data Conversion Transformation Editor ของแฝ็กเกจ Extract_Fact_Delivery .....	96
ภาพที่ 4.42 หน้าต่าง Mappings ใน ADO.NET Destination Editor ของแฝ็กเกจ Extract_Fact_Delivery .....	97
ภาพที่ 4.43 แฝ็กเกจ Extract_Fact_Prod_UsedMaterial .....	98

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.44 การทำงานของ Data flow task ของแพ็คเกจ Extract_Fact_Prod_UsedMaterial .....	98
ภาพที่ 4.45 คำสั่ง SQL Command ที่จะดึงข้อมูลข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูล การผลิตในส่วนของวัตถุดิบที่นำมาใช้ .....	99
ภาพที่ 4.46 หน้าต่าง Data Conversion Transformation Editor ของแพ็คเกจ Extract_Fact_Prod_UsedMaterial .....	99
ภาพที่ 4.47 หน้าต่าง Mappings ใน ADO.NET Destination Editor ของแพ็คเกจ Extract_Fact_Prod_UsedMaterial .....	100
ภาพที่ 4.48 Control flow ของตารางมิติชุดที่ 1 (ช่วงที่ 2) .....	101
ภาพที่ 4.49 Control flow ของตารางมิติชุดที่ 2 (ช่วงที่ 2) .....	101
ภาพที่ 4.50 Control flow ของตารางมิติชุดที่ 3 (ช่วงที่ 2) .....	101
ภาพที่ 4.51 แพ็คเกจ Load_FT_DailyScheduleResut .....	102
ภาพที่ 4.52 แพ็คเกจ Load_FT_ProduceProducts .....	102
ภาพที่ 4.53 แพ็คเกจ Load_FT_UsedMaterial .....	103
ภาพที่ 4.54 แพ็คเกจ Load_FT_DeliveryData .....	103
ภาพที่ 4.55 แนวคิดในการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์หลัก .....	104
ภาพที่ 4.56 Data Model สำหรับใช้ในการสร้างรายงานวิเคราะห์ผลผลิตของ การผลิต (Production Productivity Report) .....	106
ภาพที่ 4.57 การออกแบบหน้าจอแบบที่ 1 ของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูล ด้านประสิทธิภาพการผลิต .....	108
ภาพที่ 4.58 การออกแบบหน้าจอแบบที่ 2 ของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูล ด้านประสิทธิภาพการผลิต .....	109
ภาพที่ 4.59 การออกแบบหน้าจอแบบที่ 3 ของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูล ด้านประสิทธิภาพการผลิต .....	110
ภาพที่ 4.60 การออกแบบหน้าจอแบบของรายงานสำหรับนำเสนอข้อมูล สรุปผลการดำเนินงานของฝ่ายผลิต .....	111

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.61 Data Model สำหรับใช้ในการสร้างรายงานวิเคราะห์ข้อมูล ทางด้านกรวางแผนและควบคุมการผลิต.....	112
ภาพที่ 4.62 การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูล รายละเอียดของน้ำหนักเหล็กที่ผ่านกระบวนการผลิต.....	114
ภาพที่ 4.63 การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูล การสั่งผลิตสินค้าในส่วนของวัตถุดิบที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิต.....	115
ภาพที่ 4.64 การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูล การสั่งผลิตสินค้าในส่วนของสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมด.....	116
ภาพที่ 4.65 การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการดำเนินงานเกี่ยวกับการสั่งผลิตสินค้า.....	117
ภาพที่ 4.66 Data Model สำหรับใช้ในการสร้างรายงานวิเคราะห์ข้อมูล การส่งสินค้าให้กับลูกค้า.....	118
ภาพที่ 4.67 การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูล ปริมาณการส่งสินค้าในมุมมองต่างๆ.....	120
ภาพที่ 4.68 การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผลการดำเนินงานด้านการจัดส่งสินค้า.....	121
ภาพที่ 4.69 Data Model สำหรับใช้ในการสร้างรายงานวิเคราะห์ข้อมูล รายได้จากการบริการแปรรูปสินค้า.....	122
ภาพที่ 4.70 การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูล รายได้จากการบริการแปรรูปเหล็กในมุมมองต่างๆ.....	125
ภาพที่ 4.71 การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผลการดำเนินงานด้านรายได้จากการบริการแปรรูปเหล็ก.....	126
ภาพที่ 5.1 Flowchart แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบงานเดิม .....	130
ภาพที่ 5.2 Flowchart แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบงานใหม่ .....	131
ภาพที่ 5.3 โครงสร้างตารางข้อเท็จจริงของข้อมูลการผลิตตามตารางเวลาผลิตประจำวัน .....	134
ภาพที่ 5.4 โครงสร้างตารางข้อเท็จจริงของข้อมูลวัตถุดิบที่นำมาใช้ผลิต .....	135
ภาพที่ 5.5 โครงสร้างตารางข้อเท็จจริงของข้อมูลสินค้าที่ถูกผลิตขึ้น .....	136

สารบัญญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 5.6 โครงสร้างตารางข้อเท็จจริงของข้อมูลการส่งสินค้า .....	137
ภาพที่ 5.7 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตผลดี (Yield Ratio) ในภาพรวมของแต่ละไลน์การผลิต โดยนำเสนอในรูปแบบของกราฟเส้น .....	138
ภาพที่ 5.8 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตผลดี (Yield Ratio) ที่มีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ โดยนำเสนอในรูปแบบของกราฟแท่ง .....	138
ภาพที่ 5.9 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตผลดี (Yield Ratio) โดยมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ในรูปแบบ ตารางข้อมูล .....	139
ภาพที่ 5.10 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตจำนวนตันต่อชั่วโมง (Ton per hour) ในภาพรวมของแต่ละไลน์การผลิต โดยนำเสนอในรูปแบบ ของกราฟเส้น .....	139
ภาพที่ 5.11 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตจำนวนตันต่อชั่วโมง (Ton per hour) โดยมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ และนำเสนอในรูปแบบของกราฟแท่ง .....	140
ภาพที่ 5.12 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตจำนวนตันต่อชั่วโมง (Ton per hour) โดยมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ใน รูปแบบตารางข้อมูล .....	140
ภาพที่ 5.13 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราจำนวน Mother Coil ที่นำเข้าสู่กระบวนการ การผลิตต่อชั่วโมง (Mother Coil per hour) ในภาพรวมของแต่ละไลน์การผลิต โดยนำเสนอในรูปแบบของกราฟเส้น .....	141
ภาพที่ 5.14 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราจำนวน Mother Coil ที่นำเข้าสู่ กระบวนการผลิตต่อชั่วโมง (Mother Coil per hour) โดยมีการเปรียบเทียบ ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ และนำเสนอในรูปแบบของ กราฟแท่ง .....	141

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 5.15 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราจำนวน Mother Coil ที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อชั่วโมง (Mother Coil per hour) โดยมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ในรูปแบบตารางข้อมูล .....	141
ภาพที่ 5.16 รายงานสำหรับการวิเคราะห์อัตราการผลิตจำนวนชิ้นต่อชั่วโมง (GSPH) ในภาพรวมของแต่ละไลน์การผลิต โดยนำเสนอในรูปแบบของกราฟเส้น .....	142
ภาพที่ 5.17 รายงานสำหรับการวิเคราะห์อัตราการผลิตจำนวนชิ้นต่อชั่วโมง (GSPH) โดยมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ และนำเสนอในรูปแบบของกราฟแท่ง .....	143
ภาพที่ 5.18 รายงานสำหรับการวิเคราะห์อัตราการผลิตจำนวนชิ้นต่อชั่วโมง (GSPH) โดยมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ในรูปแบบตารางข้อมูล .....	143
ภาพที่ 5.19 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) ในภาพรวมของแต่ละไลน์การผลิต โดยนำเสนอในรูปแบบของกราฟเส้น .....	143
ภาพที่ 5.20 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) โดยมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ และนำเสนอในรูปแบบของกราฟแท่ง .....	144
ภาพที่ 5.21 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) โดยมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้และนำเสนอในรูปแบบของตารางข้อมูล .....	144
ภาพที่ 5.22 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานของแต่ละไลน์การผลิตโดยใช้ค่าน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิตเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมาและนำเสนอในรูปแบบของกราฟแท่ง .....	145
ภาพที่ 5.23 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานของแต่ละไลน์การผลิตโดยคำนวณจากน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิตสะสมตั้งแต่ต้นปี (Year-To-Date: YTD) และนำเสนอในรูปแบบของกราฟเส้น .....	145



สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 5.24 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานของแต่ละไลน์การผลิตโดยคำนวณจากน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิตเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมาและนำเสนอในรูปแบบของตาราง .....	145
ภาพที่ 5.25 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดของน้ำหนักเหล็กที่ผ่านกระบวนการผลิต ในภาพรวมของแต่ละไลน์การผลิตนำเสนอในรูปแบบตารางข้อมูล .....	146
ภาพที่ 5.26 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) ในภาพรวมของแต่ละไลน์การผลิต .....	147
ภาพที่ 5.27 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) โดยสรุปในรูปแบบของตารางตามโปรเซสและไลน์การผลิต .....	147
ภาพที่ 5.28 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) โดยสรุปในรูปแบบของตารางตามผู้ผลิตเหล็ก .....	147
ภาพที่ 5.29 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณของสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมดในภาพรวม .....	148
ภาพที่ 5.30 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณของสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมด ในรูปแบบของตารางข้อมูลแสดงการจัดอันดับสินค้าตาม Size ของสินค้าที่มีการสั่งผลิตมากที่สุด 20 อันดับแรก โดยวัดจากยอดน้ำหนักของสินค้า .....	148
ภาพที่ 5.31 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานจากปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) สะสมตั้งแต่ต้นปี (Year-To-Date: YTD) .....	149
ภาพที่ 5.32 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานจากปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิตเปรียบเทียบกับปีก่อน (Last year) .....	149
ภาพที่ 5.33 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการส่งสินค้าในภาพรวม .....	150
ภาพที่ 5.34 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการสรุปผลการดำเนินงานจากปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ส่งให้กับลูกค้าสะสมตั้งแต่ต้นปี (Year-To-Date: YTD) โดยแสดงในรูปแบบของกราฟเส้น .....	151
ภาพที่ 5.35 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณรายได้ ในภาพรวม .....	152



**สารบัญภาพ (ต่อ)**

	หน้า
ภาพที่ 5.36 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานเกี่ยวกับรายได้ ที่ได้รับจากการบริการตัดเหล็กสะสมตั้งแต่ต้นปี (Year-To-Date: YTD) โดยแสดงในรูปแบบของกราฟเส้น .....	152



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ศูนย์เหล็กหรือศูนย์บริการเหล็ก (Steel Center/Steel Service Center) เป็นธุรกิจให้บริการรับจ้างแปรรูปสินค้าเหล็ก เช่น บริการตัดเหล็กแผ่น ซอยหน้าเหล็กม้วนแถบเล็กให้ตรงตามความต้องการของลูกค้า เป็นต้น โดยลูกค้าจะนำวัตถุดิบมาให้ศูนย์เหล็กทำการแปรรูปตามที่ต้องการ สำหรับผลิตภัณฑ์เหล็กที่ได้จากการแปรรูปนั้น มีทั้งเหล็กแผ่นและเหล็กม้วนขนาดต่าง ๆ ซึ่งนำไปใช้ในโรงงานหรืออุตสาหกรรมที่สำคัญต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และเครื่องใช้ไฟฟ้า เฟอร์นิเจอร์ รวมถึงอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่ใช้เหล็กเป็นวัตถุดิบของกระบวนการผลิต

อุตสาหกรรมเหล็ก ถือเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งอุตสาหกรรมยานยนต์นั้น ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตรถยนต์อันดับหนึ่งของอาเซียน และในส่วนของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ประเทศไทยก็มีศักยภาพในการแข่งขัน เนื่องจากเป็นฐานการผลิตอันดับหนึ่งของอาเซียนเช่นกัน ดังนั้น ศูนย์เหล็กในประเทศไทยยังสามารถเติบโตได้ดีและมีโอกาสขยายตลาดในอาเซียนได้อีกมาก ทำให้เกิดภาวะการแข่งขันของผู้ประกอบการรายใหญ่ที่ประกอบธุรกิจศูนย์เหล็กประมาณ 30 ราย ศูนย์เหล็กมีเป้าหมายที่จะมียอดขายสูงสุด เพื่อก้าวสู่ความเป็นผู้นำด้านศูนย์เหล็กม้วนและเหล็กแผ่นที่มีคุณภาพตามความต้องการของลูกค้า มีการผลิตจากเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพสูง ใช้เทคโนโลยีอันทันสมัย รวมทั้งมีการกำหนดและควบคุมคุณภาพของสินค้าให้เป็นไปตามมาตรฐาน โดยมีการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยในการควบคุมการบริหารงาน

ธุรกิจอัจฉริยะหรือบีไอ (Business Intelligence: BI) เป็นเครื่องมือทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ทำให้ผู้ใช้สามารถบูรณาการข้อมูลจากหลายแหล่ง ทั้งข้อมูลภายในและข้อมูลภายนอกองค์กร ทั้งโครงสร้างข้อมูลแบบเดียวกันและแตกต่างกัน ให้มาอยู่ในรูปแบบที่ผู้ใช้สามารถใช้งานได้จากจุดเดียวกัน ได้ข้อมูลเชิงลึก และนำไปใช้สนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการบริหารองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศูนย์เหล็กมีการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานเป็นจำนวนมาก เช่น ข้อมูลคำสั่งผลิต ข้อมูลการผลิต ข้อมูลการส่งสินค้า เป็นต้น ทำให้การเข้าถึงข้อมูลเกิดความล่าช้า การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะของศูนย์เหล็ก จะทำให้สามารถรวบรวมและบูรณาการข้อมูลไว้ในคลังข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจให้ผู้ใช้สามารถบริหารธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพและเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน

ศูนย์เหล็กมีระบบบริหารเหล็กเชิงบูรณาการหรือไอเอสเอ็มเอส (Integration Steel Management System: ISMS) สำหรับการจัดการและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานของศูนย์เหล็ก เช่น การบันทึกประวัติดิบเข้า การบันทึกข้อมูลคำสั่งผลิต การบันทึกผลการผลิต การบันทึกข้อมูลการส่งสินค้า การบันทึกข้อมูลการรับคืนสินค้า เป็นต้น ซึ่งมีรายการธุรกรรมจากการบันทึกผลการดำเนินงานด้านการผลิตจำนวนมากกว่า 1,500 รายการต่อวัน และด้านการส่งสินค้าจำนวนมากกว่า 1,000 รายการต่อวัน และระบบนี้ใช้งานมาแล้ว 5 ปี ทำให้มีข้อมูลจำนวนมาก ข้อมูลรายการธุรกรรมเหล่านี้ แต่ละวันจะนำข้อมูลส่งให้กับลูกค้าในรูปแบบไฟล์ .xls, .csv หรือ .dat และจัดทำเป็นรายงานแบบต่าง ๆ ทั้งรายวันและรายเดือนให้กับผู้ใช้ในแผนกต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งต้องใช้เวลามากในการจัดเตรียมข้อมูลและจัดทำรายงาน เพราะยังขาดการบูรณาการข้อมูล อีกทั้งยังขาดรายงานเชิงวิเคราะห์เพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจ ทำให้การบริหารงานยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร อีกทั้ง แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศหรือไอทีไม่สามารถจัดทำรายงานเฉพาะกิจได้ทันต่อความต้องการผู้ใช้ได้ตลอดเวลา

ดังนั้น การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะ จะสามารถช่วยทำให้การบริหารศูนย์เหล็ก โดยรวบรวมและบูรณาการข้อมูลจากระบบบริหารเหล็กเชิงบูรณาการหรือไอเอสเอ็มเอส (Integration Steel Management System: ISMS) เข้าสู่คลังข้อมูล เพื่อรองรับการวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจสถานการณ์ของธุรกิจและสนับสนุนการตัดสินใจและบริหารงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนกำหนดกลยุทธ์ทิศทางในอนาคตได้อย่างทันท่วงที

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาค้นคลังข้อมูลสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก
- 2.2 เพื่อพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก
- 2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก

### 3. กรอบแนวคิดการวิจัย

การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก มีกรอบการดำเนินการวิจัยดังนี้



ภาพที่ 1.1 กรอบการดำเนินการวิจัย

#### 4. ขอบเขตของการวิจัย

การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับบริหารศูนย์เหล็ก เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ การบริหารศูนย์เหล็กให้มีประสิทธิภาพ โดยใช้ข้อมูลธุรกรรมของธุรกิจของบริษัท สยามไฮเทค สตีลเซ็นเตอร์ จำกัด มาบูรณาการไว้ในคลังข้อมูลและใช้เครื่องมือธุรกิจอัจฉริยะในการวิเคราะห์ ธุรกิจและนำเสนอรายงานและแดชบอร์ดในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อวัดประสิทธิภาพด้านการผลิตสินค้า และการส่งสินค้า ข้อมูลธุรกรรมของธุรกิจได้มาจากระบบบริหารเหล็กแบบบูรณาการหรือไอเอสเอ็มเอส (Integration Steel Management System: ISMS) ซึ่งรวบรวมข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 ถึงธันวาคม พ.ศ. 2562 ผู้ใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะคือ พนักงานระดับผู้จัดการ และพนักงานระดับหัวหน้างานที่เกี่ยวข้องในส่วนงานวางแผนควบคุมการผลิต งานฝ่ายผลิต งานจัดส่งสินค้า และงานบัญชีรายได้จากการบริการแปรรูปเหล็ก โดยจะนำหลักการเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมคลังข้อมูล การพัฒนาคลังข้อมูล ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ และธุรกิจอัจฉริยะ มาประยุกต์ใช้กับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

#### 5. นิยามศัพท์เฉพาะ

ศูนย์เหล็ก (Steel Center) คือ สถานประกอบการที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการรับจ้างตัดเหล็กหรือแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็ก (Steel Processing) อาทิเช่น บริการตัดเหล็กแผ่น ซอยหน้าเหล็ก ม้วนแถบเล็ก ให้ตรงตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งลูกค้าจะเป็นผู้นำวัตถุดิบมาให้บริษัททำการแปรรูปตามที่ลูกค้าต้องการ

#### 6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 6.1 มีคลังข้อมูล สำหรับนำมาใช้ในการบริหารงานของศูนย์เหล็ก
- 6.2 ผู้บริหารสามารถเรียกดูรายงานมิติต่าง ๆ แบบออนไลน์ เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์และการตัดสินใจการบริหารศูนย์เหล็ก

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก ผู้พัฒนาได้ทำการศึกษา ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร บทความวิชาการ และแหล่งสารสนเทศอินเทอร์เน็ต ในหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ศูนย์เหล็ก
2. คลังข้อมูล
3. ธุรกิจอัจฉริยะ
4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. ศูนย์เหล็ก

##### 1.1 ลักษณะการดำเนินงานของศูนย์เหล็ก

ศูนย์เหล็ก เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจให้บริการด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็ก (Steel Processing) อาทิเช่น บริการตัดเหล็กแผ่น ซอยหน้าเหล็กม้วนแถบเล็ก ให้ตรงตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งลูกค้าจะเป็นผู้นำวัตถุดิบมาให้บริษัททำการแปรรูปตามที่ลูกค้าต้องการ โดยลักษณะของการแปรรูปผลิตภัณฑ์ มีดังนี้

**1.1.1 เหล็กม้วน (Slitting Coil)** โดยบริษัทฯ จะนำเหล็กแผ่นชนิดม้วน (Mother Coil) มาตัดตามความกว้างที่ลูกค้ากำหนดและม้วนกลับให้เป็นเหล็กม้วนที่มีขนาดของความกว้างที่เล็กลง และยังมีการตัดเหล็กม้วนอีกลักษณะหนึ่ง นั่นก็คือ การตัดให้เหล็กมีหน้ากว้างเท่าเดิม แต่น้ำหนักลดลง ซึ่งงานตัดลักษณะนี้จะถูกเรียกว่า งานตัดแบ่งน้ำหนัก (Break weight)

**1.1.2 เหล็กแผ่น (Cutting Sheet)** โดยบริษัทฯ จะนำเหล็กแผ่นชนิดม้วน (Mother Coil) นำมาตัดเป็นเหล็กแผ่นที่มีขนาดตามความกว้างและความยาวที่ลูกค้ากำหนด นอกจากนี้ บริษัทฯ ยังมีการนำเหล็กแผ่นขนาดใหญ่ (Mother Sheet) ที่เคยผ่านกระบวนการตัดเป็นแผ่นมาแล้ว และนำมาเข้ากระบวนการผลิต/ตัดอีกครั้งให้เป็นเหล็กแผ่นที่มีขนาดแผ่นที่เล็กลงตามความกว้างและความยาวที่ลูกค้ากำหนด

โดยผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนเหล็กของบริษัทฯ ที่ผลิตตามความต้องการของลูกค้า (Job Order) สามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตของอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่าง ๆ อาทิเช่น 1) อุตสาหกรรมยานยนต์ ใช้เหล็กในส่วนประกอบการผลิตรถยนต์ รถตู้ รถบรรทุก รถจักรยานยนต์ รถจักรยาน เป็นต้น 2) อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ใช้เหล็กเป็นส่วนประกอบในการผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องซักผ้า เครื่องปั่นขนมปัง เครื่องบันทึกเสียง และภาพ เครื่องทำน้ำอุ่น เครื่องปรับอากาศ เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ตู้เย็น เครื่องเสียง หม้อหุงข้าว เครื่องคำนวณ เครื่องกร้าว เต้าแก๊ส เต้าอบ และพัดลม เป็นต้น และ 3) อุตสาหกรรมอื่น ๆ ใช้เหล็กเป็นชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมทุกประเภทตามที่ถูกคำสั่งการ

**1.2 กระบวนการผลิตของศูนย์เหล็ก** บริษัทฯ มีการจำแนกประเภทของกระบวนการผลิตอยู่ 3 ประเภท ดังนี้

**1.2.1 Slitting Process** เป็นกระบวนการแปรรูปเหล็กม้วนให้เป็นเหล็กม้วนขนาดเล็กลงตามขนาดที่ต้องการด้วยระบบอัตโนมัติ โดยกระบวนการผลิตได้ใช้เครื่องจักรประเภท Slitter Machine Production Line คือ ไลน์การผลิตที่ทำกระบวนการในการตัดแบ่งวัตถุดิบโลหะแผ่นที่มีลักษณะเป็นเหล็กแผ่นม้วนใหญ่หรือที่เรียกว่า Mother Coil มาทำการตัด/แปรรูปให้มีลักษณะเป็นเหล็กม้วนขนาดเล็กมีขนาดความกว้างตามที่ต้องการหรือตามที่กำหนด และ Coil ที่ถูกแปรรูปตัดแบ่งแล้วนี้จะนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้เหล็กแผ่นเป็นส่วนประกอบหรืออุตสาหกรรมอื่น ๆ

โดยบริษัทฯ สามารถตัดเหล็ก ที่มีความหนา ตั้งแต่ 0.3 – 4.5 มิลลิเมตร ตามความกว้างได้สูงสุด 1,600 มิลลิเมตร และมีน้ำหนักต่อลูกสูงสุด 20,000 กิโลกรัมหรือประมาณ 20 ตัน

**1.2.2 Leveling Process** เป็นกระบวนการแปรรูปเหล็กม้วน ให้เป็นแผ่นเหล็กตามขนาดที่ต้องการด้วยระบบอัตโนมัติ โดยกระบวนการผลิตได้ใช้เครื่องจักรประเภท Leveler Machine Production Line คือ ไลน์การผลิตที่ทำกระบวนการแปรรูปตัดแบ่งโลหะแผ่นที่มีลักษณะเป็นเหล็กแผ่นม้วนใหญ่หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า Mother Coil หรืออาจจะนำโลหะแผ่นที่มีลักษณะเป็นม้วนเล็กที่ผ่านกระบวนการตัดเป็นงานระหว่างทำหรือที่เรียกกันทั่วไปว่า Work-in-Process (WIP) หรือบางที่เรียกว่า Semi-Product (SMPD) มาทำการตัด/แปรรูปให้มีลักษณะเป็นเหล็กแผ่นขนาดเล็กมีขนาดความกว้างและความยาวตามต้องการออกมาทีละแผ่นจนครบตามจำนวนที่กำหนด และแผ่นเหล็กที่ถูกตัดแบ่งแล้วนี้จะนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้เหล็กแผ่นเป็นส่วนประกอบหรืออุตสาหกรรมอื่น ๆ



โดยบริษัทฯ สามารถตัดเหล็ก ที่มีความหนา ตั้งแต่ 0.3 – 4.5 มิลลิเมตร ตามความกว้างได้สูงสุด 1,840 มิลลิเมตร และตามความยาวสูงสุด 5,000 มิลลิเมตร

**1.2.3 Square Shearing Process** เป็นกระบวนการแปรรูปเหล็กแผ่น โดยการตัดด้วยใบมีดให้เป็นแผ่นเหล็กตามขนาดที่ต้องการด้วยระบบอัตโนมัติและระบบกึ่งอัตโนมัติ (ใช้กำลังแรงคนต้น) ในกระบวนการผลิตได้ใช้เครื่องจักรประเภท Square Shear Machine Production Line คือกระบวนการตัดแบ่งโลหะแผ่นที่เป็นแผ่นเหล็กขนาดใหญ่ (Mother Sheet) ให้เป็นเหล็กแผ่นขนาดเล็กลงมีขนาดความกว้างและความยาวตามต้องการ และแผ่นเหล็กที่ถูกตัดแบ่งแล้วนี้จะถูกเรียกว่า Steel Sheet ซึ่งจะนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรม Sheet metal อื่น ๆ ต่อไป

ในกระบวนการทำงานของเครื่องจักรของ Square Shearing Process จะนำเหล็กแผ่นขนาดใหญ่ (Mother Sheet) ติดตั้งเข้าสู่ในไลน์ และหลังจากนำเหล็กแผ่นที่ละแผ่นเข้าสู่เครื่องแล้วระบบจะทำการดึงชิ้นงานไปตามไลน์เพื่อเข้าสู่กระบวนการแปรรูปตัดแบ่งตามความกว้างและความยาวให้มีหน้ากว้างและยาวตามที่ต้องการออกมาทีละแผ่นจนครบตามจำนวนที่กำหนด เพื่อนำไปส่งให้กับลูกค้าหรือใช้ในการผลิตในขั้นตอนอื่น ๆ ต่อไป

โดยบริษัทฯ สามารถตัดเหล็ก ที่มีความหนา ตั้งแต่ 0.3 - 6.5 มิลลิเมตร ตามความกว้างได้สูงสุด 2,550 มิลลิเมตร และตามความยาวสูงสุด 2,550 มิลลิเมตร

**1.3 ประเภทของสินค้าที่มีอยู่ในศูนย์เหล็ก** บริษัทฯ มีการจำแนกประเภทของสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในศูนย์เหล็กออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

**1.3.1 สินค้าประเภทวัตถุดิบ (Raw Material)** หมายถึง สิ่งที่บริษัทหรือลูกค้าจัดซื้อหรือจัดหามา เพื่อนำมาใช้ในกระบวนการผลิต โดยวัตถุดิบของศูนย์บริการเหล็ก จะมีอยู่ 2 อย่าง คือ Mother Coil และ Mother Sheet

**1.3.2 สินค้าประเภทงานระหว่างทำ (Work-in-Process: WIP)** หรือบางที่เรียกว่า Semi-Product: SMPD หมายถึง วัสดุหรือวัตถุดิบที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงแล้วแต่ยังไม่เป็นสินค้าสำเร็จรูปโดยสมบูรณ์ งานระหว่างทำเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเนื่องจากการผลิตนั้นจะมีรอบเวลาในการผลิต (Cycle Time) เกิดขึ้น ซึ่งสินค้าประเภทงานระหว่างทำนี้มีอยู่ 2 อย่าง คือ WIP Slit Coil และ WIP Sheet

**1.3.3 สินค้าประเภทผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (Finished Goods: FG)** หมายถึง สินค้าที่ผ่านกระบวนการผลิตขั้นสุดท้ายออกมาเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่สมบูรณ์ และรอคอยการส่งมอบให้กับลูกค้าต่อไป ซึ่งสินค้าประเภทผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมีอยู่ 2 อย่าง คือ FG Slit Coil และ FG Sheet



## 2. คลังข้อมูล

### 2.1 ความหมายของคลังข้อมูล (สุวรรณณี อัสวกุลชัย, 2555)

คลังข้อมูลหรือดาต้าแวร์เฮ้าส์ (Data Warehouse) เป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ขององค์กรหรือหน่วยงานหนึ่ง ๆ ที่รวบรวมฐานข้อมูลจากหลายแหล่ง หลายช่วงเวลามาเก็บรวมไว้ในแหล่งเดียวกัน โดยมีการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในปัจจุบันและข้อมูลที่เคยใช้ในอดีตมาเก็บไว้ในฐานข้อมูลเดียวกันที่มีความหลากหลาย ซึ่งอาจจะมีโครงสร้างของตารางหรือสกีมา (Schema) ที่มีความแตกต่างกันหรือเหมือนกัน รวมถึง Database อื่นที่อยู่ภายนอกหน่วยงาน (External Database) ด้วย เพื่อนำใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจ

### 2.2 สถาปัตยกรรมของคลังข้อมูล (สุวรรณณี อัสวกุลชัย, 2555)

#### 2.2.1 ส่วนประกอบของสถาปัตยกรรมคลังข้อมูล

1) แหล่งข้อมูล การเตรียมข้อมูลก่อนนำเข้าสู่คลังข้อมูล (Pre-Data Warehouse) โดยการรวบรวมข้อมูล (Data Gathering) จากฐานข้อมูลหลายแหล่งหลากหลายรูปแบบเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจและการดำเนินการทางธุรกิจ และสามารถตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า แหล่งข้อมูลจากที่ต่าง ๆ ที่จะนำไปเก็บไว้ในคลังข้อมูล ประกอบด้วย 1) ข้อมูลระดับปฏิบัติการ 2) ข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลภายใน 3) ข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลภายนอก และ 4) ข้อมูลในอดีต

2) การจัดเก็บข้อมูล (Data Storage) เป็นการเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อเข้าสู่ที่พักข้อมูล (Data Staging Area) โดยการตรวจสอบความถูกต้องสอดคล้องกันระหว่างข้อมูลก่อนที่จะจัดเก็บลงฐานข้อมูลของคลังข้อมูล หรือฐานข้อมูลแบบหลายมิติ รวมไปถึงดาต้ามาร์ต

3) เมทาดาทา (Metadata) ของคลังข้อมูล เป็นข้อมูลที่ใช้อธิบายข้อมูล รวมถึงกฎเกณฑ์ทางธุรกิจที่มาของแหล่งข้อมูล กฎเกณฑ์การแปลงข้อมูล การกำหนดสิทธิในการเข้าถึงข้อมูล

4) เครื่องมือช่วยในการแสดงผล ในการนำข้อมูลในคลังข้อมูลไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลจากคลังข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เครื่องมือช่วยในการแสดงผล เช่น การประมวลผลเชิงวิเคราะห์ออนไลน์หรือโอแลป (OLAP) การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) และรายงานต่างๆ เป็นต้น

#### 2.2.2 ประเภทของสถาปัตยกรรมคลังข้อมูล

1) สถาปัตยกรรมคลังข้อมูลตามรูปแบบการประมวลผล แบ่งออกเป็น

2 ประเภท ได้แก่ สถาปัตยกรรมของคลังข้อมูลแบบรวมศูนย์ ซึ่งมีคลังข้อมูลแบบศูนย์กลางขององค์กร และสถาปัตยกรรมของคลังข้อมูลแบบกระจาย ซึ่งมีคลังข้อมูลกระจายทั่วองค์กร

2) สถาปัตยกรรมคลังข้อมูลตามระบบลูกค้า-แม่ข่าย สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ 1) สถาปัตยกรรมของคลังข้อมูลแบบ One-Tier Architecture ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์เองได้ เพราะเครื่องมือใช้ง่าย และใช้เวลาในการวิเคราะห์น้อย 2) สถาปัตยกรรมของคลังข้อมูลแบบ Two-Tier Architecture มีรูปแบบที่มีคลังข้อมูลใหญ่และคลังข้อมูลย่อย และ 3) สถาปัตยกรรมของคลังข้อมูลแบบ Three-Tier Architecture ข้อมูลจากคลังข้อมูลจะถูกประมวลผลสองครั้ง และเก็บเข้าที่ฐานข้อมูลแบบหลายมิติอีกอันหนึ่ง จัดเรียงให้ง่ายสำหรับการวิเคราะห์แบบหลายมิติ และการนำเสนอหรือสร้างสำเนาไว้ที่ดาต้ามาร์ต

### 2.3 ดาต้ามาร์ต (สุวรรณณี อิศวกุลชัย, 2555)

ดาต้ามาร์ตหรือตลาดข้อมูล (Data Mart) คือคลังข้อมูลขนาดเล็กที่มีลักษณะเจาะจง มีลักษณะเป็นรูปแบบง่าย ๆ ของคลังข้อมูล ซึ่งมุ่งเน้นไปที่เรื่องเฉพาะอย่างเพียงเรื่องเดียว (Single Subject) หรือมุ่งเน้นไปที่ลักษณะเฉพาะตามหน้าที่งาน (Functional Area) เช่น งานขาย งานการเงิน และการตลาด เป็นต้น

#### 2.3.1 ประเภทของดาต้ามาร์ต มี 2 ประเภท ได้แก่

1) *Replicated (dependent) Data Marts* คือกลุ่มย่อยขนาดเล็ก (Small Subset) หลายๆ กลุ่มของคลังข้อมูล ซึ่งก็คือการคัดลอกกลุ่มย่อยบางกลุ่มในคลังข้อมูลมาจัดเก็บไว้ในดาต้ามาร์ตเล็ก ๆ หลาย ๆ ดาต้ามาร์ต แต่ละดาต้ามาร์ตจะใช้เฉพาะตามหน้าที่งาน รูปแบบการทำงานเลียนแบบหน้าที่ส่วนย่อยของคลังข้อมูล

2) *Standalone Data Marts* เป็นดาต้ามาร์ตที่ไม่ต้องมีคลังข้อมูล เช่น บริษัทสามารถมีตลาดข้อมูล (Data Market) เพียงหนึ่งหรือมากกว่าก็ได้ และเป็นอิสระจากกันโดยไม่จำเป็นต้องมีคลังข้อมูล การใช้ดาต้ามาร์ตส่วนมาก เป็นงานฝ่ายการตลาด ฝ่ายบัญชี ฝ่ายที่ประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรม เป็นต้น

2.3.2 *การออกแบบและสร้างดาต้ามาร์ต* ในการออกแบบและสร้างดาต้ามาร์ตขึ้นกับโครงสร้างที่ออกแบบไว้ในแบบจำลองข้อมูล (Data Model) ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบมี 2 ประการ คือ 1) การรวมหรือการแยกออกจากฐานข้อมูล และ 2) ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับดาต้ามาร์ต

2.3.3 *การแปลงข้อมูลเข้าสู่ดาต้ามาร์ต* เมื่อออกแบบฐานข้อมูลสำหรับแต่ละดาต้ามาร์ตเสร็จแล้วขั้นตอนต่อไปที่สำคัญก็คือ การนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลไปแปลงให้อยู่ในแพลตฟอร์มของฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ นั่นก็คือการแปลงข้อมูล โดยที่คุณภาพของการแปลง

ข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับการสร้างคลังข้อมูล จะแตกต่างกันไปตามคลังข้อมูลที่แต่ละองค์กรต้องการ โดยที่การแปลงข้อมูลหมายรวมถึงแต่การวิเคราะห์ แหล่งข้อมูล การส่งข้อมูล การรวบรวม หรือการสร้างข้อมูลภายนอก วางแผนและสร้างรูทีนของการแปลงข้อมูล และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

## 2.4 แบบจำลองเชิงมิติ (สมลักษณ์ ละองศรี, 2555)

### 2.4.1 หลักพื้นฐานของการจำลองเชิงมิติ

1) แฟกต์หรือข้อเท็จจริง (Fact) เป็นที่รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันของ ไดเมนชัน และเมเชอร์ (Measure) ที่สามารถวัดค่าและบอกข้อเท็จจริงได้ แฟกต์นำเสนอรายการธุรกิจหรือเหตุการณ์ที่สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์เชิงธุรกิจหรือกระบวนการธุรกิจ โดยนำไปใช้เป็นตารางหลักในการจัดเก็บข้อมูลเชิงตัวเลขในคลังข้อมูล ส่วนเมเชอร์ คือ แอตทริบิวต์ที่มีชนิดข้อมูลเป็นตัวเลขของแฟกต์หนึ่ง ๆ เพื่อใช้วัดสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

2) ไดเมนชันหรือมิติ (Dimension) เป็นที่รวบรวมสมาชิกของมุมมองประเภทเดียวกัน โดยไดเมนชันเป็นข้อมูลมุมมองที่เป็นมุมมองของเมเชอร์เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอไดเมนชันในแผนภาพเป็นลักษณะแกนของมิติต่าง ๆ ที่รายล้อมแฟกต์ ในแบบจำลองเชิงมิติ ทุก ๆ จุดข้อมูลในตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) มีความสัมพันธ์กับสมาชิกของแต่ละไดเมนชันเพียงหนึ่งเดียว ไดเมนชันใช้กำหนดข้อมูลประกอบของแฟกต์

### 2.4.2 ประเภทของแบบจำลองเชิงมิติ

สามารถแบ่งโครงสร้างแบบจำลองเชิงมิติพื้นฐานหลัก 2 โครงสร้าง ได้แก่

1) สตาร์สกีมา (Star Schema) หรือเรียกอีกอย่างว่า โครงสร้างแบบดาว เป็นโครงสร้างพื้นฐานของแบบจำลองเชิงมิติ จะประกอบไปด้วย ตารางกลางขนาดใหญ่หนึ่งตาราง ที่เรียกว่า แฟกต์เทเบิลหรือตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) และจะมีชุดของตารางที่มีขนาดเล็กกว่า ที่เรียกว่า ไดเมนชันเทเบิลหรือตารางมิติ (Dimension Tables) ที่อยู่รายล้อมแฟกต์เทเบิล เพื่อใช้กำหนดมุมมองหรือมิติที่จะมีต่อเมเชอร์หรือหน่วยการวัด (Measure) ในแฟกต์เทเบิลหรือตารางข้อเท็จจริง

2) สโนว์ฟลักสกีมา (Snowflake Schema) หรือเรียกอีกอย่างว่า โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ เป็นผลมาจากการแตกตารางมิติหรือไดเมนชันเทเบิลของโครงสร้างแบบดาวหรือสตาร์สกีมาตั้งแต่หนึ่งตารางมิติขึ้นไป ซึ่งโครงสร้างแบบเกล็ดหิมะทำให้เห็นโครงสร้างที่เป็นลำดับชั้นมิติได้ชัดเจนมากขึ้น โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะมีความง่ายต่อการออกแบบฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ตารางมิติหรือไดเมนชัน แต่โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะอาจจะมีความซับซ้อนต่อการใช้มากกว่าโครงสร้างแบบดาว (Star Schema)

## 2.5 กระบวนการในการพัฒนาค้างข้อมูล (สุวรรณณี อัสวกุลชัย, 2555)

### 2.5.1 การศึกษากระบวนการทางธุรกิจ

การศึกษากระบวนการทางธุรกิจ ถือเป็นขั้นตอนแรก ในการออกแบบและพัฒนาค้างข้อมูล เพื่อให้รู้ถึงการทำงานของระบบปัจจุบัน ทำให้สามารถเลือกว่าจะ สร้างระบบงานไหนก่อน ซึ่งการศึกษากระบวนการไหลของขั้นตอนการทำงาน และการไหลของข้อมูล หลังจากนั้นทำการออกแบบและพัฒนาแบบจำลอง เพื่อเป็นแบบจำลองข้อมูลเสมือนเป็นการเตรียมข้อมูลก่อนการจัดเก็บลงคลังข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์หารูปแบบสำหรับข้อมูลของคลังข้อมูลเลือกเฉพาะลักษณะของธุรกิจตามที่ทำให้ความสนใจ เพื่อให้สามารถออกแบบคลังข้อมูลให้สอดคล้องและเกี่ยวข้องตามลักษณะของธุรกิจที่สนใจเท่านั้น โดยข้อมูลอื่น ๆ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องก็จะไม่ถูกนำมาเก็บในดาต้าแวร์เฮาส์

### 2.5.2 การศึกษาความต้องการของผู้ใช้

การศึกษาความต้องการของผู้ใช้ (User Requirement) เป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาค้างข้อมูล เนื่องจากถ้าหากมีการพัฒนาระบบเสร็จแล้ว แต่ระบบดังกล่าวไม่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้และไม่มีผู้ใช้นำไปใช้ ซึ่งถือว่าการพัฒนาระบบไม่บรรลุเป้าหมาย ตัวอย่างความต้องการของผู้ใช้ เช่น การแสดงรายงานต่าง ๆ ที่ต้องการการสนับสนุนจากคลังข้อมูล เพื่อจะได้กำหนดผู้ใช้และแหล่งข้อมูล โดยหากผู้ใช้เป็นกลุ่มผู้บริหารซึ่งต้องการข้อสรุปรายรับ-รายจ่าย ทุก ๆ ไตรมาสหรืออาจต้องการยอดขายทุกเดือน เป็นต้น

### 2.5.3 การพัฒนาแบบจำลองข้อมูล

การพัฒนาแบบจำลองข้อมูลหรือดาต้าโมเดลลิ่ง จะถูกจัดเก็บในลักษณะของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งมีแหล่งของข้อมูลที่หลากหลายจะนำมาใช้ในคลังข้อมูล รวมถึงการจัดเตรียมข้อมูลจากฐานข้อมูลธุรกรรมประจำวัน เช่น ข้อมูลจากทรานแซกชันต่าง ๆ เป็นต้น เพื่อเตรียมจัดเก็บลงสู่คลังข้อมูลสำหรับฐานข้อมูลแบบหลายมิติ ข้อมูลที่จัดเก็บในฐานข้อมูลแบบหลายมุมมอง อาจจะมาจากรฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่มีโครงสร้างหลายรูปแบบ เช่น โครงสร้างแบบดาวหรือสตาร์สกีมา (Star Schema) หรือโครงสร้างแบบเกล็ดหิมะหรือสโนว์เฟลกสกีมา (Snowflake Schema) เป็นต้น ซึ่งจะนำแบบจำลองข้อมูลเหล่านี้ไปพัฒนาเป็นคิวบ์ (Cube)

### 2.5.4 กระบวนการ ETL

กระบวนการ ETL ย่อมาจาก Extract, Transform และ Load เป็นการดึงข้อมูลมาจากแหล่งข้อมูล (Data Source) เข้าสู่คลังข้อมูล ซึ่งกระบวนการในการออกแบบการดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ (Data Sources) เพื่อนำเข้าสู่คลังข้อมูล แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1) การคัดแยกข้อมูลหรือสกัดข้อมูล (Extract - E) เป็นการนำข้อมูลออกมาจากฐานข้อมูลต่าง ๆ ตามที่ต้องการมาเก็บไว้ในคลังข้อมูล โดยจะดึงมาเฉพาะข้อมูลใหม่ที่เพิ่มขึ้นหรือข้อมูลที่ถูกเปลี่ยนแปลงแก้ไข โดยข้อมูลที่ดึงมานั้นจะถูกนำมาเก็บอยู่ที่ที่พักข้อมูล (staging area) ไว้เสียก่อน

2) การแปลงข้อมูล (Transform - T) เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของข้อมูลที่ได้จากการคัดแยกข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ถูกต้องตรงกับโครงสร้างของคลังข้อมูล คุณภาพของการแปลงข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างคลังข้อมูล ซึ่งการแปลงข้อมูลมีความแตกต่างกันแล้วแต่ความต้องการของหน่วยงานนั้น ๆ

3) การนำเข้าสู่ข้อมูล (Load - L) เป็นการนำข้อมูลที่ผ่านขั้นตอนการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ถูกต้องแล้ว นำไปเก็บไว้ในคลังข้อมูล

### 2.5.5 การศึกษาวิเคราะห์ การออกแบบ และการพัฒนาคลังข้อมูลกลาง

การศึกษารวบรวม การวิเคราะห์ การออกแบบ และพัฒนาคลังข้อมูลกลาง ซึ่งรวมทั้งการนำข้อมูลเข้าเพื่อจัดเก็บข้อมูล ประกอบด้วยหลายดาต้ามาร์ตที่มาจากฐานข้อมูลขององค์กร ทำให้เกิดประโยชน์ในการตัดสินใจด้านต่าง ๆ ภายในองค์กร โดยกำหนดและออกแบบตารางมิติ (Dimension) รวมถึงการออกแบบตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) ทั้งนี้การออกแบบฐานข้อมูลสำหรับคลังข้อมูล ซึ่งราล์ฟคิมบอลด์ (Ralph Kimball, 1996) ได้เสนอวิธีการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับคลังข้อมูลที่เรียกว่า ระเบียบวิธี 9 ขั้นตอน (Nine-step Methodology) ดังนี้

1) การเลือกกระบวนการ (choosing the process) ซึ่งต้องพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องก่อนตัดสินใจดำเนินงาน

2) การเลือกระดับความละเอียดของงาน (choosing the grain) เป็นการเลือกระดับความละเอียดของข้อมูลที่คิดว่า สามารถสนับสนุนการตัดสินใจได้

3) การกำหนดมิติที่เหมือนกัน และตรงกัน (identifying and conforming the dimensions) เป็นการกำหนดมิติสำหรับการสร้างฐานข้อมูลมิติ (dimensional database) โดยต้องคำนึงถึงการกำหนดแอตทริบิวต์ (attribute) ในแต่ละตารางมิติ (dimension table) ด้วย

4) การกำหนดข้อเท็จจริงที่ต้องการ (choosing the facts) เป็นการเลือกข้อเท็จจริงที่ต้องคำนวณได้ และมีความหมาย



5) จัดเก็บค่าการคำนวณเบื้องต้นในตารางข้อเท็จจริง (*storing pre-calculations in the fact table*) เป็นข้อเท็จจริงที่ได้จากการคำนวณเบื้องต้น

6) ข้อมูลในตารางมิติต้องแจกแจงได้ (*rounding out the dimension tables*) เป็นการเขียนคำอธิบายของตารางมิติ

7) การเลือกช่วงเวลาของฐานข้อมูล (*choosing the duration of the database*) เป็นการกำหนดช่วงเวลาการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลเพื่อนำข้อมูลในช่วงเวลานั้น ๆ

8) การติดตามการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในตารางมิติ (*tracking slowly changing dimensions - SCD*) เป็นการพิจารณาถึงผลที่เกิดขึ้น เมื่อมีการเปลี่ยนข้อมูลของตารางมิติแล้วส่งผลกระทบต่อตารางมิติ

9) การกำหนดลำดับความสำคัญของการสอบถามและรูปแบบการสอบถาม (*deciding the query priorities and the query modes*) เป็นการกำหนดลักษณะการสอบถามด้านกายภาพ เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกในการใช้งานและสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 2.5.6 การแสดงรายงาน

การแสดงรายงานจากการประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์หรือโอแลป (OLAP) เพื่อแสดงผลข้อมูลที่เห็นเป็นภาพหรือคำอธิบาย (Data Visualization) หรือแสดงผลในรูปแบบของธุรกิจอัจฉริยะหรือบีไอ โดยการดึงข้อมูลจากดาต้ามาร์ตไปแสดงผลบนหน้าจอ และโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือให้ผู้ใช้สำหรับเข้าถึงข้อมูล ซึ่งเครื่องมือนี้ทำให้สามารถเข้าใช้งานข้อมูลที่อยู่ในคลังข้อมูลได้ ทำให้สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว เหมาะสมและทันต่อเหตุการณ์

#### 2.5.7 การทดสอบคลังข้อมูล

การทดสอบคลังข้อมูล เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ ถ้าไม่มีการทดสอบ อาจมีความผิดพลาดเกิดขึ้นได้ เช่น ผลลัพธ์ที่ได้ไปไม่ถูกต้องเมื่อนำไปใช้ตัดสินใจแล้วอาจจะก่อให้เกิดการสูญเสียทางธุรกิจ หรือส่งผลทำให้นำไปวางแผนกำหนดกลยุทธ์หรือกำหนดนโยบายทางธุรกิจหรือการทำงานภายในองค์กรผิดพลาดได้ เป็นต้น ดังนั้น การทดสอบคลังข้อมูล จึงมีความสำคัญและจำเป็นต้องทำอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เทคโนโลยี กระบวนการ และ บุคลากรมีความถูกต้อง

### 2.6 คุณลักษณะของคลังข้อมูล (สุวรรณี อัสวกุลชัย, 2555)

บิลอินมอน (Bill Inmon) เป็นบิดาแห่งคลังข้อมูล ได้กล่าวถึง คุณสมบัติของคลังข้อมูลไว้ดังต่อไปนี้

**2.6.1 เป็นข้อมูลที่เน้นเฉพาะเนื้อหา (Subject Oriented)** หมายถึง คลังข้อมูลถูกออกแบบมา เพื่อมุ่งเน้นในการจัดเก็บ โครงสร้างเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเท่านั้น ทั้งนี้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากหัวข้อในธุรกิจประเภทนั้น ๆ ได้ โดยแบ่งข้อมูลหรือสรุปรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ตามความต้องการได้ตลอดเวลาและทันการณ์

**2.6.2 เป็นข้อมูลบูรณาการ (Integrated)** ซึ่งถือได้ว่าเป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดของคลังข้อมูล กล่าวคือการรวบรวมข้อมูล (Consolidated) จากหลายฐานข้อมูล จากแหล่งต่าง ๆ จากระบบปฏิบัติการที่มีความหลากหลายรูปแบบของข้อมูล และหลากหลายแพลตฟอร์ม สร้างขึ้นเป็นฐานข้อมูลที่มีความคงเส้นคงวา (Consistency) มีคุณสมบัติเหมือนกัน รูปแบบเดียวกัน และมีมาตรฐานเดียวกัน ทั้งนี้กระบวนการจัดข้อมูลเพื่อจัดเก็บในคลังข้อมูลหรืออีทีแอล (Extract Transform Load – ETL) ซึ่งเป็นกระบวนการปรับเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมและสอดคล้องกับรูปแบบของคลังข้อมูลที่ออกแบบไว้ เพื่อนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล โดยเริ่มจากการคัดแยก (Extract) ข้อมูลจากหลายที่และมีรูปแบบไม่เหมือนกัน ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องมีการเปลี่ยนแปลง (Transform) ให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่ได้ออกแบบไว้ เพื่อจะได้นำเข้า (Load) ไปจัดเก็บในคลังข้อมูลต่อไป

**2.6.3 เป็นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับเวลา (Time Variant)** หมายถึง ข้อมูลในคลังข้อมูลเป็นลักษณะของการเก็บข้อมูล โดยกำหนดช่วงเวลาหนึ่งๆ รวมถึงข้อมูลย้อนหลังในอดีตด้วย เช่น ข้อมูลผู้ป่วยต้องเก็บประวัติการรักษาพยาบาลอย่างน้อย 10 ปี เป็นต้น เพื่อใช้เปรียบเทียบหาแนวโน้ม และทำนายสุขภาพอนามัยในอนาคตได้ โดยจะสัมพันธ์กับการดำเนินการของธุรกิจนั้น ในการจัดเตรียมการรักษา โรคที่จำเป็นให้เพียงพอกับทุกสถานการณ์ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา เพื่อการวางแผนและตัดสินใจอย่างถูกต้อง

**2.6.4 เป็นข้อมูลที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Nonvolatile)** หมายถึง ข้อมูลในคลังข้อมูลไม่มีการเปลี่ยนแปลง อาจเรียกได้ว่าเป็นข้อมูลสำหรับอ่านอย่างเดียว (Read-Only Data) กล่าวคือ หลังจากที้นำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลของคลังข้อมูลแล้ว ข้อมูลในคลังข้อมูลไม่มีการแก้ไข ไม่มีการปรับปรุงให้ทันสมัย หรือลบข้อมูลออกจากคลังข้อมูล นอกจากการเพิ่มข้อมูลเข้าอย่างเดียว ผู้ใช้ทำได้เพียงการเข้าถึงข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ในการสนับสนุนการตัดสินใจ

### 3. ธุรกิจอัจฉริยะ

#### 3.1 แนวคิดธุรกิจอัจฉริยะ (วีระ บุญจริง, 2555)

ธุรกิจอัจฉริยะเป็นระบบที่รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งภายในและภายนอกองค์กรเพื่อช่วยผู้ใช้ขององค์กรให้ทำการตัดสินใจได้ดีขึ้น ผลการใช้ธุรกิจอัจฉริยะทำให้การดำเนินงานขององค์กรทำได้ดีขึ้น

##### 3.1.1 ความหมายของธุรกิจอัจฉริยะ

ธุรกิจอัจฉริยะหรือบิสซิเนสอินเทลลิเจนซ์หรือบีไอ (Business Intelligence – BI) เป็นเทคโนโลยีที่นำเสนอข้อมูลสารสนเทศให้แก่ผู้ตัดสินใจในรูปแบบที่มีความเหมาะสมกับผู้ใช้ ซึ่งไม่ไปรบกวนการทำงานหรือไม่ส่งผลทำให้กระบวนการทำงานของธุรกิจช้าลง โดยที่สารสนเทศและความรู้ต่าง ๆ นั้นเกิดมาจากการประมวลผลข้อมูลที่มาจกหลายแหล่ง และทั้งที่เป็นข้อมูลแบบ Structured Data และ Unstructured Data ซึ่งข้อมูลดังกล่าวอาจมีอยู่ภายในหน่วยงานหรือได้มาจากแหล่งข้อมูลภายนอก และอาจจะมาจากหลายแหล่ง อาจอยู่ในรูปแบบที่ไม่เหมือนกัน และอาจอยู่ในรูปแบบของเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณ

##### 3.1.2 ปัจจัยขับเคลื่อนธุรกิจอัจฉริยะ

ปัจจัยที่ทำให้ธุรกิจอัจฉริยะโดดเด่น แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

- 1) ความมหาศาลของปริมาณข้อมูล
- 2) ปัจจัยและสารสนเทศที่มีผลต่อการตัดสินใจมีความซับซ้อนที่มากขึ้น
- 3) ความต้องการความสะดวกรวดเร็วในการตอบสนอง
- 4) ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี

##### 3.1.3 ความสามารถของธุรกิจอัจฉริยะ

1) *หน่วยความจำองค์กรของธุรกิจอัจฉริยะ* เป็นความสามารถในการจัดเก็บสารสนเทศและความรู้ชัดแจ้งขององค์กรในรูปแบบที่พร้อมสำหรับใช้ประโยชน์ ความสามารถนี้อาศัยเทคโนโลยีหลักสองเทคโนโลยี คือ ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร และคลังข้อมูล

2) *การบูรณาการสารสนเทศ* เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงเนื้อหาแบบมีโครงสร้าง และแบบไม่มีโครงสร้างจากอดีตเข้ากับเนื้อหาเรียลไทม์

3) *การสร้างสารสนเทศเชิงลึก* เป็นความสามารถในการบูรณาการข้อมูลสารสนเทศและความรู้เพื่อการผลิตสารสนเทศเชิงลึกใหม่ที่มีค่าตามการวิเคราะห์ที่ผู้ใช้ต้องการ

4) *การนำเสนอ* เป็นความสามารถในการแสดงสารสนเทศที่เหมาะสมทั้งเนื้อหาและรูปแบบต่อผู้ใช้



### 3.2 การประมวลผลเชิงวิเคราะห์ออนไลน์หรือโอแลป (สุวรรณณี อัสวกุลชัย, 2555)

การประมวลผลเชิงวิเคราะห์ออนไลน์หรือโอแลป (Online Analytical Processing – OLAP) เป็นกระบวนการที่ใช้กับการวิเคราะห์ข้อมูล โดยข้อมูลจะเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่เป็นแบบจำลองหลายมิติ (Dimension Modeling) ซึ่งสามารถเรียกดูข้อมูลได้หลายมุมมองที่เป็นมิติ โดยสามารถดูรายละเอียดของแต่ละมิติได้

การปฏิบัติการพื้นฐานของโอแลป ได้แก่ การแบ่งส่วนหรือสไลซ์ (Slice) การพลิกแกนของลูกบาศก์หรือไดซ์ (Dice) การรวมข้อมูลหรือโรลอัพ (Roll Up) และ การเจาะลึกข้อมูลหรือดริลล์ดาวน์ (Drill Down) โดยสามารถใช้ OLAP ในการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น การหมุนมิติ การเลือกลำดับชั้นของข้อมูล และการเลือกช่วงข้อมูล เป็นต้น อีกทั้งยังมีเครื่องมือในการคำนวณและการวิเคราะห์ด้วย เช่น การพยากรณ์ข้อมูล (Forecasting) หรือการวิเคราะห์การถดถอยของข้อมูล (Regression) เป็นต้น ซึ่งมีการนำความสามารถของโอแลปเหล่านี้มาพัฒนาระบบงานประยุกต์ต่าง ๆ สุดท้ายเพื่อให้องค์กรไปสู่ธุรกิจอัจฉริยะหรือบีไอที่มีการนำข้อมูลไปใช้การตัดสินใจทางธุรกิจขององค์กร ซึ่งโดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับการเข้าใช้งานข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการค้นพบโอกาสใหม่ ๆ ในการดำเนินธุรกิจ

### 3.3 การสอบถามและจัดทำรายงาน (สุวรรณณี อัสวกุลชัย, 2555)

การสอบถามและจัดทำรายงาน (Query and Reporting) คือ การใช้ซอฟต์แวร์หรือระบบสร้างรายงาน (Report Generator) เพื่อทำการรับข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานในระบบนั้น ๆ มาทำการประมวลผลอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อให้เกิดผลลัพธ์เพื่อประโยชน์ในการตัดสินใจตามที่ต้องการ รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลแบบหลายมิติ (Multidimensional Data Analysis) หมายถึง การใช้โปรแกรมหรือระบบสร้างการประมวลผลเชิงวิเคราะห์ออนไลน์ (OLAP Generator) เพื่อนำเอาข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ที่ได้จัดทำไว้ล่วงหน้า มาประมวลผลอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อให้เกิดผลลัพธ์หรือมีค่าที่มีหลากหลายมุมมอง เพื่อการเตรียมพร้อมสำหรับหยิบไปใช้ได้ทันทีในอนาคตโดยไม่ต้องประมวลผล รวมถึงการทำแดชบอร์ด (Dashboard)

### 3.4 แดชบอร์ด

แดชบอร์ด (Dashboard) เป็นเทคโนโลยีที่มีเครื่องมือที่ช่วยในการรวบรวมข้อมูลสำคัญของแต่ละโมดูลหรือระบบ เอาไว้ในหน้าเดียวเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานหรือการวิเคราะห์ข้อมูลของธุรกิจ

แดชบอร์ดในระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Dashboard in Business Intelligence) จะช่วยเปิดมุมมองใหม่ให้กับธุรกิจ แดชบอร์ดทางธุรกิจจะแสดงให้เห็นตัวชี้วัดผลการดำเนินงาน (KPI) และข้อมูลอื่นๆ ที่สำคัญสำหรับองค์กร ระบบจะใช้การแสดงผลเป็นรูปภาพ ชาร์ตและ

แผนภูมิ เพื่อให้เข้าใจง่าย ซึ่งในแดชบอร์ดจะใช้ในการแสดงข้อมูลต่าง ๆ ที่สำคัญ เพื่อให้ผู้บริหาร หรือผู้ปฏิบัติงาน ได้เห็นข้อมูลอย่างชัดเจน แต่ไม่ใช่รายละเอียดที่ลึกเกินไป ทำให้ทราบถึง สถานภาพในเวลานั้นว่า ผลงานหรือค่าตัววัดสำคัญ ๆ อยู่ในระดับอย่างไร

### 3.5 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (กิตติ ภักดีวิฒนะกุล, 2550)

#### 3.5.1 ความหมายของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

มีผู้กล่าวไว้หลายแนวคิด เช่น

ในปี ค.ศ. 1971 Mr.Scott Morton ได้กล่าวว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) เป็นระบบที่มีการทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งคอมพิวเตอร์นี้จะ ช่วยทำให้ผู้ตัดสินใจสามารถนำข้อมูล (Data) และแบบจำลองต่าง ๆ (Model) มาใช้ประโยชน์เพื่อ การแก้ปัญหาที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured problem) ได้

ในปี ค.ศ. 1978 Mr.Keen และ Mr.Scott Morton ได้กล่าวว่า ระบบ สนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) เป็นระบบที่มีการเชื่อมโยงกันระหว่าง ทรัพยากรสมองของคนให้ทำงานร่วมกับความสามารถของคอมพิวเตอร์ เพื่อต้องการปรับปรุง คุณภาพของการตัดสินใจให้ดีที่สุด ระบบ DSS เป็นระบบหนึ่ง ๆ ที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์คอย ช่วยเหลือ และให้การสนับสนุน เพื่อให้บุคคลผู้ทำหน้าที่ตัดสินใจ สามารถจัดการกับปัญหาทั้ง โครงสร้าง (Semistructured) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 3.5.2 ประเภทของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาใช้งาน มีหลาย ประเภทแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการพัฒนา หรือตามลักษณะงานที่ ต้องการได้รับการสนับสนุน ซึ่งระบบสนับสนุนการตัดสินใจสามารถจำแนกออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจำแนกตามผลลัพธ์ที่ได้ สามารถแบ่งย่อย ได้ 7 ประเภท ได้แก่ 1) ระบบสอบถามข้อมูล 2) ระบบวิเคราะห์ข้อมูล 3) ระบบวิเคราะห์ สารสนเทศ 4) แบบจำลองด้านการบัญชี 5) แบบจำลองการนำเสนอ 6) ระบบคัดเลือกแนวทางการ ตัดสินใจที่ดีที่สุด และ 7) ระบบให้คำแนะนำ

2) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจำแนกตามแนวคิดของ Holsapple และ Whinston เป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมมาก โดยได้จำแนกออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ 1) ระบบ สนับสนุนการตัดสินใจโดยอาศัยข้อความ 2) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่อาศัยฐานข้อมูล 3) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบกระดาศำนวน 4) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการแก้ไข ปัญหา 5) ระบบสนับสนุนโดยอาศัยกฎ และ 6) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบผสม

3) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจำแนกตามกลุ่มผู้ใช้ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจส่วนบุคคล 2) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบกลุ่ม และ 3) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในองค์กร

4) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจำแนกตามการใช้ระบบงาน สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่สร้างขึ้น โดยเฉพาะ และ 2) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำเร็จรูป

#### 4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

4.1 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อการใช้งานระบบ ซึ่งแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) โดยมีการกำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
ระดับ 3	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

สำหรับการแปลความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้พัฒนาได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมาย โดยการเฉลี่ยรายช่วงและรายข้อ ดังนี้

4.51 - 5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายถึง	ความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับมาก
2.51 - 3.50	หมายถึง	ความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง	ความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับน้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง	ความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับน้อยที่สุด

4.2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย สำหรับสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์และแปลผลการประเมินระบบ โดยการใช้แบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างและทำการวิเคราะห์ผลโดยนำค่าตัวเลขที่ได้นำเข้าโปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Science for Windows) สำหรับการคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ซึ่งรายละเอียดสูตรของสถิติที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

#### 4.2.1 สูตรการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) (2.1)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum x$  แทน ผลรวมของระดับความพึงพอใจที่กำหนด  
 $n$  แทน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

#### 4.2.2 สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $SD$ ) (2.2)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{(n - 1)}}$$

เมื่อ  $SD$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $x$  แทน ข้อมูล (1, 2, 3, ..., N)  
 $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $n$  แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 5.1 การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการวางแผนการผลิตในองค์กร (The Development of Business Intelligence to Production Planning in the Organization)

ปกาศา โพธิ์คำอภิชัย (2557) ได้ศึกษาหัวข้อการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการวางแผนการผลิตในองค์กร โดยใช้เครื่องมือ 1) MS SQL Server 2008 R2 ในการทำคลังข้อมูล และ 2) Business Object version 4 ในการสร้างรายงานอัจฉริยะ (Dashboard) และมีการใช้โปรแกรม SPSS ในการประเมินคุณภาพของระบบ ซึ่งจากการประเมินผลพบว่า การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเมื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการผลิตในองค์กรสามารถใช้งานได้จริงและอยู่ในระดับดี

### 5.2 การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจด้านการบริหารบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนแท่งคัตัน (Applying Business Intelligence for Decision Supporting in Tank Ton Packaging Circulation)

สุนันทา ทางกรณ์ (2557) ได้ศึกษาค้นคว้าอิสระหัวข้อการประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนแท่งคัตัน มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำคลังข้อมูลด้านการบริหารบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนแท่งคัตัน และจัดทำรายงานนำเสนอในมิติต่าง ๆ เพื่อช่วยในการวิเคราะห์และตัดสินใจการบริหารการใช้บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนแท่งคัตัน โดยใช้ MS SQL Server 2008 R2 ในการพัฒนาดาต้าแวร์เฮาส์การบริหารจัดการแท่งคัตัน ซึ่งการออกแบบคลังข้อมูลใช้โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะหรือแบบสโนว์เฟลก มีการทำกระบวนการ ETL ด้วยการ ใช้ SSIS สร้าง Package 3 Package คือ 1) Update Master ใช้สำหรับจัดการเพิ่มข้อมูลหลัก 2) TankTonTranInt ใช้สำหรับจัดการกับทรานแซคชันดาต้าของการบันทึกการตัดออกรับคืนแท่งคัตัน และ 3) Update file Check Stock ใช้สำหรับจัดการทรานแซคชันดาต้าของการตรวจนับสต็อกแท่งคัตันประจำเดือน มีการทำ OLAP ด้วยการ ใช้ SSAS สร้างคิวบ์ (Cube) เพื่อเป็นการทำข้อมูลให้ดูได้หลายมิติ ในส่วนของการจัดทำรายงานอัจฉริยะได้ใช้โปรแกรม MS Excel 2010 เลือกใช้เครื่องมือ Pivot Table ทำการเชื่อมต่อกับคลังข้อมูลและคิวบ์ที่สร้างไว้แล้วมาจัดทำเป็นรายงานอัจฉริยะใช้ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจวิเคราะห์ข้อมูลการบริหารจัดการแท่งคัตัน ผลที่ได้จากการพัฒนาทำให้องค์กรสามารถบริหารจัดการแท่งคัตันให้มีสภาพคล่องในการหมุนเวียนได้ดี

### 5.3 การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะในการบริหารงานจัดซื้อจัดจ้างในธุรกิจซ่อมเรือ กรณีของบริษัท อู่เรือมารินแอนด์มีไทย จำกัด (The Application of Business Intelligence for Procurement Management in Ship Repair Business : A Case of Marine Acme Thai Dockyard Co., Ltd.)

กิติมา สุราช (2557) ได้ศึกษาค้นคว้าอิสระหัวข้อการประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะในการบริหารงานจัดซื้อจัดจ้างในธุรกิจซ่อมเรือ กรณีของ บริษัท อู่เรือมารินแอนด์มีไทย จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างคลังข้อมูลด้านการบริหารงานจัดซื้อจัดจ้างในธุรกิจซ่อมเรือ และเพื่อพัฒนารายงานอัจฉริยะรองรับการตัดสินใจของผู้บริหาร โดยใช้โปรแกรม MS SQL Server 2008 R2 ในการพัฒนาคลังข้อมูล และการออกแบบคลังข้อมูลใช้โครงสร้างแบบสโนว์เฟลก โดยมีการทำกระบวนการ ETL นำข้อมูลเข้าสู่คลัง การสร้างโอแลป (OLAP) ในส่วนของสร้างคิวบ์ข้อมูลได้ใช้ Microsoft Analysis Service และมีการใช้โปรแกรม MS Excel 2010 ในส่วนของ Pivot Table ในการนำเสนอรายงานมุมมองต่าง ๆ ตามที่ต้องการและดูได้หลายมิติ และใช้ MS Windows 2003 Server ในการทดสอบและใช้งาน ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบจากผู้ใช้งานจำนวน 4 คน พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้งานระบบอยู่ในระดับดี และระบบทำงานได้ตามวัตถุประสงค์



#### 5.4 การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการพยากรณ์และการตัดสินใจของผู้บริหาร กรณีศึกษา กลุ่มโรงพยาบาล (Business Intelligence Systems To Support Executive Forecasting And Decision Making Case Study: Healthcare)

ปีตมา เทียงสมบุญ (2561) ได้ทำวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับการพัฒนาบีไอเพื่อช่วยพยากรณ์และการตัดสินใจของผู้บริหาร กรณีศึกษา กลุ่มโรงพยาบาล มีเป้าหมายสำหรับสร้างรายงานธุรกิจอัจฉริยะ ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการวิเคราะห์และการวางแผนกลยุทธ์ขององค์กร โดยใช้โปรแกรม MS Power BI ร่วมกับฐานข้อมูล Oracle Database Server 11g และข้อมูลที่ไว้วิจัยเป็นฐานข้อมูลการรักษาพยาบาลผู้ป่วยกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (NCDs) จากระบบข้อมูลโรงพยาบาลปี 2553 - 2560 โดยฐานข้อมูลเป็นเซิร์ฟเวอร์ฐานออราเคิล 11g โดยการคัดกรองข้อมูลที่ผู้บริหารให้ความสนใจเข้าสู่กระบวนการ ETL และทำการสร้างวิวออราเคิล ใช้เครื่องมือ PL/SQL Developer จากนั้นนำเข้คลังข้อมูล และใช้เทคนิคประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (OLAP) เป็นการแสดงผลหลายมุมมอง โดยรูปแบบรายงานเป็นรูปแบบ Dashboard เพื่อตอบสนองการเรียกใช้ข้อมูลสะดวก รวดเร็ว ซึ่งงานวิจัยนี้มีจุดเด่นคือ บีไอ (Business Intelligence: BI) สามารถนำข้อมูลมาจัดทำรายงาน ได้เหมาะสมกับมิติที่ต้องการวิเคราะห์ การแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลรวมทั้งการทำนายแนวโน้มของข้อมูลที่จะเกิดขึ้นได้ตรงกับวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน ซึ่งผลจากการประเมินความพึงพอใจของผู้บริหารจำนวน 30 คน อยู่ในระดับดีมาก และพบว่า ระบบธุรกิจอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นมานี้ช่วยในการตัดสินใจได้เป็นอย่างดี

#### 5.5 ธุรกิจอัจฉริยะสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจในการบริหารการเบิกจ่ายวัสดุของธุรกิจเดินเรือทะเล (Business Intelligence for Decision Support of Requisition Management for Shipping Company)

ภัทรศรี วอนขอพร (2558) ได้ศึกษาหัวข้อการพัฒนาธุรกิจอัจฉริยะสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารการเบิกจ่ายวัสดุของธุรกิจเดินเรือทะเล โดยใช้เครื่องมือ 1) MS SQL Server 2008 R2 สำหรับพัฒนาค้างข้อมูลด้วยการใช้ SSIS ในการกระบวนการ ETL นำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล จากนั้นสร้างลูกบาศก์ข้อมูล (Cube) ด้วยเครื่องมือ SSAS และจากนั้นสร้างรายงานด้วยเครื่องมือ SSRS 2) SQL Server 2008 Data Mining Add-ins สำหรับการหากฎความสัมพันธ์ด้วยเครื่องมือ Shopping Basket Analysis และ 3) Weka 3.7.12 ในการพยากรณ์ข้อมูล ซึ่งจากการประเมินผลพบว่า สามารถช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้งานระบบได้เป็นอย่างดี

#### 5.6 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้บริหาร บริษัท ไทย เฮอร์บ เอนเตอร์ไพรซ์ จำกัด (Decision Support System for the Management of Thai Herb Enterprise Co., Ltd.)

จิรวัดน์ สวรรค์วัฒนกุล (2558) ได้ศึกษาหัวข้อการพัฒนาาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้บริหาร บริษัท ไทย เอิร์บ เอนเตอร์ไพรซ์ จำกัด (ผู้ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ระงับกลิ่นกายตราตาเหียบโลก) โดยใช้เครื่องมือ 1) MS SQL Server สำหรับทำกระบวนการ ETL นำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล มีการสร้างลูกบาศก์ข้อมูล (Cubes) และ 2) MS Power BI ในการสร้างรายงานอัจฉริยะ (Dashboard) ประกอบด้วย รายงานภาพรวมยอดขาย รายงานวิเคราะห์ยอดขายของผลิตภัณฑ์ตามไตรมาส รายงานวิเคราะห์ยอดขายจำแนกตามพื้นที่ภูมิภาค และรายงานวิเคราะห์ลูกค้ารายใหญ่ รวมทั้งมีการใช้เครื่องมือ SPSS ในการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานระบบ ซึ่งจากการประเมินผลพบว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อการดำเนินธุรกิจได้จริง

#### 5.7 การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานจำหน่ายไฟฟ้า (Development of Business Intelligence System to Support Electrical Distribution)

พิระพงษ์ พิพัฒน์เจษฎากุล (2562) ได้ศึกษาหัวข้อการพัฒนาาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานจำหน่ายไฟฟ้า มีวัตถุประสงค์คือ 1) พัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานจำหน่ายไฟฟ้า และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะ โดยขั้นตอนในการพัฒนาระบบ มีดังนี้ 1) พัฒนาระบบคลังข้อมูลและการจัดเตรียมฐานข้อมูลด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2017 2) ทำกระบวนการอีทีแอลด้วยเครื่องมือ Microsoft SQL Server Integration Services ผ่านโปรแกรม Microsoft SQL Server Data Tools 3) สร้างข้อมูลรายงานด้วยโปรแกรมแท็บโลว์เดสก์ท็อป (Tableau Desktop) ซึ่งบีไอที่พัฒนาขึ้นสามารถนำเสนอข้อมูลจำหน่ายไฟฟ้าได้ และความพึงพอใจของผู้ใช้งานบีไอโดยรวมอยู่ในระดับมาก

จากการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและสอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ ทำให้มีแนวทางในการนำมาประยุกต์การใช้งาน โดยสามารถพัฒนาค้นคลังข้อมูลสำหรับระบบธุรกิจอัจฉริยะ การนำเสนอรายงานรูปแบบต่าง ๆ ตลอดจนเครื่องมือที่นำมาใช้ในการสร้างรายงาน รวมทั้งการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศที่มีรูปแบบที่เข้าใจง่ายเหมาะสำหรับผู้บริหารหรือหัวหน้างานระดับต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจ อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการประมวลผลและการแสดงผลลัพธ์นำเสนอข้อมูลต่าง ๆ



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าอิสระหัวข้อนี้เป็นงานวิจัยเชิงพัฒนา (Development research) โดยเป็นการพัฒนาลงข้อมูลศูนย์เหล็ก ซึ่งข้อมูลธุรกรรมของศูนย์เหล็กนี้จะนำมาช่วยวิเคราะห์และนำมาช่วยบริหารการตัดสินใจของผู้บริหาร ปัจจุบันการบันทึกข้อมูลยังเป็นลักษณะรายการที่ยังไม่ได้นำมารวบรวมทำเป็นคลังข้อมูล ทำให้ยุ่งยากต่อการทำงานของผู้ใช้งาน ซึ่งมีรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการดำเนินงาน

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ศึกษา มี 2 กลุ่ม คือ 1) พนักงานที่ปฏิบัติงานในกลุ่มตำแหน่งระดับผู้จัดการ ได้แก่ ผู้จัดการแผนก และผู้จัดการฝ่าย 2) กลุ่มของพนักงานที่ปฏิบัติงานในกลุ่มตำแหน่งระดับหัวหน้างาน ได้แก่ ผู้ช่วยซูเปอร์ไวเซอร์ และซูเปอร์ไวเซอร์ ของแต่ละหน่วยงาน ภายในบริษัท จำนวนทั้ง 39 คน

##### 1.2 กลุ่มตัวอย่าง (ด้านประชากร)

กลุ่มตัวอย่าง ของประชากรที่ใช้ศึกษา ได้ทำการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จากประชากร ซึ่งกลุ่มตัวอย่างของประชากร ได้แก่ พนักงานระดับผู้จัดการ และพนักงานระดับหัวหน้างานที่เกี่ยวข้องในส่วนของ ฝ่ายผลิต แผนกวางแผนควบคุมการผลิต แผนกจัดส่งสินค้า แผนกคอมพิวเตอร์ และแผนกบัญชีส่วนที่เกี่ยวข้องกับรายได้จากการบริการ แปรรูปเหล็ก จำนวนทั้ง 30 คน

### 1.3 กลุ่มตัวอย่าง (ด้านข้อมูล)

กลุ่มข้อมูลแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยใช้ข้อมูลธุรกรรมของธุรกิจ ศูนย์เหล็กในส่วนของงานการผลิตหรือแปรรูปสินค้า และข้อมูลในส่วนของงานจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า ตั้งแต่ปี 2558 ถึงปี 2562

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 2.1 โปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่

- Business Intelligence Modeler เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับออกแบบแบบจำลอง Dimensional Fact Model เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาคั่งข้อมูล
- Microsoft SQL Server 2016 เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับจัดการฐานข้อมูลและทำคั่งข้อมูล
- Microsoft SQL Server Data Tools (SSDT) เวอร์ชัน 2017 เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับสร้างกระบวนการอีทีแอล (Extract, Transform, Load : ETL) ผ่าน SQL Server Integration Service (SSIS)
- Microsoft Power BI Desktop เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการสร้างรายงานและแดชบอร์ดต่าง ๆ
- Microsoft Windows10 สำหรับระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

### 2.2 อุปกรณ์หรือฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่

- คอมพิวเตอร์โน้ตบุค รุ่น HP Pavilion Notebook - 14-AB157TX
- หน่วยประมวลผลหรือซีพียู Intel® Core™ i7-6500U with Intel® HD Graphics 520 (2.5 GHz, 4 MB cache, 2 cores)
- หน่วยความจำแรม 8 GB DDR3L-1600 SDRAM
- ฮาร์ดดิสก์ ขนาดความจุ 1 TB 5400 rpm SATA

### 2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการอบรมสาธิตการใช้งาน และการประเมินผล

- ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก ที่พัฒนาสำเร็จแล้ว
- แบบสอบถามความพึงพอใจ สำหรับใช้ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก

### 3. ขั้นตอนการดำเนินงาน

#### 3.1 ศึกษากระบวนการทางธุรกิจระบบบริหารงานการผลิตและส่งสินค้าของศูนย์เหล็ก

การทำธุรกิจศูนย์เหล็กนั้น เป็นธุรกิจที่ต้องอาศัยความรวดเร็วในการบริหารจัดการ ไม่ว่าจะเป็นงานในส่วนของการกระบวนการผลิต และในส่วนของการบริหารงานส่งสินค้า เนื่องจากในแต่ละกระบวนการมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายอย่าง เช่น เครื่องจักร กำลังคน วัตถุดิบ บริษัทขนส่ง เป็นต้น แต่ละปัจจัยมีความสำคัญต่อธุรกิจศูนย์เหล็ก เพื่อที่จะผลิตสินค้าและนำส่งสินค้าให้กับลูกค้าได้ตามวันเวลาที่กำหนด เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมต่อเนื่องของลูกค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมยานยนต์ที่มีการใช้ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just-in-Time System หรือ JIT) เพื่อให้เกิดการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้น ศูนย์เหล็กจึงให้ความสำคัญของการบริหารงานผลิตและการจัดส่งสินค้า เพื่อให้มีการจัดการที่ดี โดยศูนย์เหล็กมีกระบวนการทำงานหลัก ๆ ของการจัดการการผลิตและการจัดส่งสินค้า ดังนี้

##### 3.1.1 กระบวนการรับคำสั่งผลิตสินค้าจากลูกค้า (Sales Orders Entry: SO)

##### 3.1.2 กระบวนการรับวัตถุดิบจากลูกค้า (Mother Coil Receiving Entry: MCR)

##### 3.1.3 กระบวนการออกไปสั่งผลิต (Process Order Sheet Entry: POS)

##### 3.1.4 กระบวนการบันทึกผลการผลิต (Production Result Entry: PRS)

##### 3.1.5 กระบวนการส่งสินค้าให้กับลูกค้า (Delivery Orders Entry: DOS)

โดยในแต่ละกระบวนการเป็นการทำงานในระบบบริหารเหล็กเชิงบูรณาการหรือไอเอสเอ็มเอส (Integration Steel Management System: ISMS) ผู้ใช้งานระดับผู้จัดการและระดับหัวหน้างานของแต่ละแผนกต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมีความต้องการใช้รายงานรูปแบบต่าง ๆ เพื่อตอบคำถามผู้บริหาร ซึ่งการจัดทำรายงานในแต่ละครั้งนั้น ผู้ใช้งานจะร้องขอความช่วยเหลือมายังฝ่ายไอที ททางฝ่ายไอทีต้องใช้เวลามากในการจัดเตรียมข้อมูลและจัดทำรายงาน อีกทั้ง องค์กรยังขาดรายงานเชิงวิเคราะห์เพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจ ทำให้การบริหารงานยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร อีกทั้ง ฝ่ายไอทีไม่สามารถจัดทำรายงานเฉพาะกิจได้ทันต่อความต้องการผู้ใช้ได้ตลอดเวลา

#### 3.2 การรวบรวมปัญหาและความต้องการ

ผู้พัฒนาได้ทำการเก็บรวบรวมปัญหาและความต้องการ โดยได้เก็บรวบรวมเอกสารตัวอย่างรายงานต่าง ๆ ที่ทางผู้ใช้งานระบบได้ใช้งานอยู่ ซึ่งรายงานบางส่วนทางฝ่ายไอทีได้สร้างไว้ให้ใช้ในรูปแบบของรายงานทั่วไป และรายงานบางส่วนทางผู้ใช้งานจัดทำขึ้นมาเอง โดยนำข้อมูลที่ทางฝ่ายไอทีส่งให้ไปทำต่อให้นำเสนอกับผู้บริหารหรือหัวหน้างาน ทำให้บางครั้งเกิดปัญหา มีข้อมูลไม่ตรงกันบ้างหรือข้อมูลขัดแย้งกันบ้าง เนื่องจากบางครั้งการสื่อสารการร้องขอข้อมูล

ระหว่างผู้ใช้งานกับเจ้าหน้าที่ไอทีที่อาจจะมีความเข้าใจไม่ตรงกัน และผู้ใช้งานหลายฝ่าย/แผนกมีการร้องขอข้อมูลที่มีลักษณะคล้ายๆกัน แต่มีมุมมองที่แตกต่างกัน เนื่องจากวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้งานต่างวาระกัน

### 3.3 สรุปความต้องการของผู้ใช้

จากกรณีศึกษาของธุรกิจศูนย์เหล็ก ทางผู้พัฒนาได้มีการรวบรวมสรุปความต้องการของผู้ใช้งาน โดยแบ่งออกเป็นดังนี้

#### 3.3.1 ความต้องการของระดับผู้จัดการ

- 1) ต้องการรายงานสรุปยอดการผลิตในแต่ละเดือน
- 2) ต้องการรายงานสรุปผลิตภาพ(Productivity)ในแต่ละเดือน
- 3) ต้องการรายงานปริมาณและสัดส่วนของยอดการผลิตในแต่ละปี
- 4) ต้องการรายงานสรุปยอดการส่งสินค้าในแต่ละเดือน
- 5) ต้องการรายงานปริมาณและสัดส่วนของยอดการส่งสินค้าในแต่ละปี
- 6) ต้องการรายงานสรุปยอดรายได้ในแต่ละเดือน
- 7) ต้องการรายงานมูลค่าและสัดส่วนของรายได้ในแต่ละปี
- 8) ต้องการทราบว่าลูกค้าแต่ละเจ้ามียอดส่งสินค้าเป็นจำนวนมากเพียงใด
- 9) ต้องการทราบว่าลูกค้าแต่ละเจ้ามียอดรายได้เป็นจำนวนมากเพียงใด

#### 3.3.2 ความต้องการของระดับหัวหน้างาน

- 1) ต้องการทราบว่า แต่ละเครื่องจักรมียอดการผลิตมากน้อยเพียงใด
- 2) ต้องการทราบว่า แต่ละกะการทำงานมียอดการผลิตมากน้อยเพียงใด
- 3) ต้องการทราบว่า แต่ละทีมงานมียอดการผลิตมากน้อยเพียงใด
- 4) ต้องการทราบว่า สินค้าแต่ละประเภทถูกผลิตขึ้นมามากน้อยเพียงใด
- 5) ต้องการทราบว่า สินค้าแต่ละชนิดถูกส่งให้กับลูกค้ามากน้อยเพียงใด
- 6) ต้องการรายงานสรุปยอดการผลิตและตามประเภทโปรเซส
- 7) ต้องการรายงานสรุปยอดการผลิตตามไลน์ผลิต
- 8) ต้องการรายงานสรุปยอดการผลิตตามประเภทเครื่องจักร
- 9) ต้องการรายงานสรุปกำลังผลิตต่อชั่วโมงของแต่ละไลน์ผลิต
- 10) ต้องการรายงานสรุป Yield ratio ของแต่ละไลน์ผลิต
- 11) ต้องการรายงานสรุปยอดการผลิตตามประเภทของสินค้า FG และ WIP
- 12) ต้องการรายงานสรุปยอดการผลิตตามชนิดของสินค้า Coil และ Sheet

### 3.4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานเดิมและระบบงานใหม่

ผู้พัฒนาได้ใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบงานเดิมและออกแบบระบบงานใหม่ คือ ยูเอ็มแอล (UML) ซึ่งแผนภาพยูเอ็มแอลมีหลายประเภท แต่สำหรับในการขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานเดิมและระบบงานใหม่นี้ จะนำแผนภาพยูสเคส (Use Case) มาประกอบในการวิเคราะห์ความต้องการ โดยแผนภาพยูสเคสจะช่วยให้ทราบถึงกระบวนการทำงาน

### 3.5 การออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูล

จากข้อมูล que ผู้พัฒนาได้มาจากขั้นตอนการรวบรวมปัญหา นำมาทำการสรุปความต้องการของผู้ใช้ และทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบในเบื้องต้นไปแล้วนั้น ทางผู้พัฒนาได้ทำการประเมินความเป็นไปได้ในพัฒนา ซึ่งพิจารณาจากความพร้อมในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความพร้อมทางด้านข้อมูลธุรกรรมศูนย์หลัก ความพร้อมด้านความเข้าใจในธุรกิจศูนย์หลักของผู้พัฒนา และด้านทรัพยากรที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ทางผู้พัฒนาจึงได้ศึกษาความเป็นไปได้ในด้านต่าง ๆ แล้วเห็นว่า มีความเป็นไปได้ โดยผู้พัฒนาจำเป็นต้องศึกษาหาความรู้ค้นคว้าเพิ่มเติม ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนในการออกแบบคลังข้อมูลสำหรับใช้ในการบริหารศูนย์หลัก และขั้นตอนในการพัฒนารายงานและแดชบอร์ดในการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาระบบครั้งนี้สำเร็จและนำไปใช้งานได้ต่อไป

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบคลังข้อมูล คือ โปรแกรม Business Intelligence Modeler ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับออกแบบแบบจำลอง Dimensional Fact Model เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาคลังข้อมูล และ Microsoft SQL Server 2016 สำหรับจัดการฐานข้อมูลและทำคลังข้อมูล

#### 3.5.1 ออกแบบตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) และตารางมิติ (Dimension Table)

1) แบบจำลองคลังข้อมูล ผู้พัฒนาได้เลือกใช้แบบจำลองเชิงมิติ คือ สโนว์เฟลกสกีมา (Snowflake Schema) ซึ่งโครงสร้างของสโนว์เฟลกทำให้เห็นโครงสร้างลำดับชั้นมิติได้ชัดเจนขึ้น และมีความง่ายต่อการออกแบบฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ใดเมนชัน (สมลักษณ์ ละอองศรี, 2555: 4-26) ซึ่งเป็นรูปแบบของตารางข้อเท็จจริงที่มีขนาดใหญ่เพียงหนึ่งเดียวอยู่ตรงกลาง และมีตารางมิติจำนวนหนึ่งอยู่รายรอบ และมีตารางมิติอีกตารางหนึ่งเชื่อมโยงกับตารางมิติที่เชื่อมต่อกับตารางข้อเท็จจริง

2) กลุ่มตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) มีจำนวน 4 ตาราง ได้แก่ 1) ตารางข้อมูลการผลิตตามตารางเวลาผลิตประจำวัน 2) ตารางข้อมูลการผลิตในส่วนของวัตถุดิบหลักที่นำมาใช้ 3) ตารางข้อมูลการผลิตในส่วนของสินค้าที่ถูกผลิตขึ้น และ 4) ตารางข้อมูลการส่งสินค้าให้กับลูกค้า

3) กลุ่มตารางมิติ (Dimension Table) สำหรับเก็บข้อมูลเพิ่มข้อมูลหลัก ซึ่งตารางข้อมูลหลักมีทั้งหมด 21 ตาราง ได้แก่ 1) ตารางมิติประเภทเครื่องจักร 2) ตารางมิติไลน์การผลิต 3) ตารางมิติกลุ่มธุรกิจลูกค้า 4) ตารางมิติกลุ่มย่อยธุรกิจลูกค้า 5) ตารางมิติลูกค้า 6) ตารางมิติกลุ่มบริษัทลูกค้า 7) ตารางมิติบริษัทลูกค้า 8) ตารางมิติกระบวนการผลิต 9) ตารางมิติกะการทำงาน 10) ตารางมิติชนิดของเนื้อเหล็ก 11) ตารางมิติผู้ผลิตเหล็ก 12) ตารางมิติประเภทสติกอินค้ำ 13) ตารางมิติรูปแบบสินค้า 14) ตารางมิติรูปแบบเหล็ก 15) ตารางมิติรูปแบบการบรรจุภัณฑ์ 16) ตารางมิติรูปแบบกระบวนการตัด 17) ตารางมิติกลุ่มบริษัทขนส่ง 18) ตารางมิติประเภทคำสั่งซื้อหรือคำสั่งผลิต 19) ตารางมิติประเภทการส่งสินค้า 20) ตารางมิติสินค้า และ 21) ตารางมิติเวลา

### 3.5.2 จัดทำคลังข้อมูลด้วยกระบวนการอีทีแอล (ETL)

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างกระบวนการอีทีแอล คือ SQL Server Integration Service (SSIS) โดยจะต้องทำการติดตั้ง Microsoft SQL Server Data Tools (SSDT) เวอร์ชัน 2017 ซึ่งกระบวนการอีทีแอล ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) การคัดแยกข้อมูล (Extract) เป็นการนำข้อมูลออกมาจากฐานข้อมูล โดยได้คัดแยกข้อมูลจากฐานข้อมูลระบบบริหารจัดการเหล็กเชิงบูรณาการหรือไอเอสเอ็มเอส (Integration Steel Management System: ISMS) ทั้งข้อมูลหลักและข้อมูลธุรกรรมประจำวันในส่วนของการผลิตและส่งสินค้า จะถูกนำมาเก็บไว้ในที่พักข้อมูล (Staging Area) ก่อน

2) การแปลงข้อมูล (Transform) จากกระบวนการคัดแยกข้อมูลได้มีการจัดรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สอดคล้องตามโครงสร้างของคลังข้อมูล

3) การนำเข้าข้อมูล (Load) จากข้อมูลที่ผ่านกระบวนการแปลงข้อมูลและตรวจสอบให้อยู่ในรูปแบบที่กำหนดแล้ว ในขั้นตอนต่อไปคือ การนำเข้าข้อมูล เป็นการนำข้อมูลจากที่พักข้อมูล (Staging Area) เข้ามาไว้ในส่วนของคลังข้อมูล

### 3.6 การออกแบบและจัดทำรายงานธุรกิจอัจฉริยะ

จากทำกระบวนการอีทีแอลสำเร็จแล้ว ในขั้นตอนต่อไปก็คือ การออกแบบและจัดทำรายงาน สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการจัดทำรายงานธุรกิจอัจฉริยะ คือ Microsoft Power BI Desktop โดยโปรแกรม Microsoft Power BI Desktop สามารถสร้าง Model สร้างสูตรคำนวณค่าหน่วยวัด (Measure) ต่าง ๆ สร้างรายงาน และสร้างแดชบอร์ด ซึ่งในรายงานและแดชบอร์ดสามารถเลือก Visualization สำหรับแสดงผลข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ได้ตามที่ต้องการ

### 3.7 การอบรมและสาธิตการใช้งาน

ในการอบรมและสาธิตการใช้งาน ทางผู้พัฒนาได้สาธิตการใช้งานทั้งในส่วนของ การทดลองเข้าใช้งานแบบออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ <https://app.powerbi.com> บนคอมพิวเตอร์โน้ตบุค



และทดลองใช้งานผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ให้ผู้ใช้งานติดตั้งแอปพลิเคชันที่ชื่อ Power BI โดยให้ผู้ใช้งานตำแหน่งผู้จัดการ (Manager) และตำแหน่งหัวหน้างาน (Supervisor) จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานจริงในการทดลองใช้งานระบบ หลังจากผู้ใช้ได้ทดลองใช้งานระบบแล้ว ผู้พัฒนาได้นำแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานส่งให้กับผู้ใช้งาน เพื่อทำการประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะ





## บทที่ 4

### การออกแบบและพัฒนาระบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนในการวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนาคั่งข้อมูล และจัดทำรายงานธุรกิจอัจฉริยะ การดำเนินการอย่างละเอียด โดยผู้ศึกษาวิจัยได้แบ่งออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ระบบ
2. การออกแบบและสร้างคลังข้อมูล
3. การทำอีทีแอล (ETL)
4. การสร้างรายงานธุรกิจอัจฉริยะ
5. การอบรมและสาธิตการใช้งาน

#### 1. การศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ระบบ

##### 1.1 ศึกษาปัญหา รวบรวม และวิเคราะห์ความต้องการ

ผู้พัฒนาได้ทำการเก็บรวบรวมปัญหาและทำการวิเคราะห์ถึงความต้องการโดยได้เก็บรวบรวมเอกสารตัวอย่างรายงานต่าง ๆ ที่ทางผู้ใช้งานระบบได้ใช้งานอยู่ ซึ่งรายงานบางส่วนทางฝ่ายไอทีได้สร้างไว้ให้ใช้ในรูปแบบของรายงานทั่วไป และจากการสอบถามและสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการกับบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบงานการผลิตและการส่งสินค้า โดยแบ่งกลุ่มความต้องการระบบเป็น 2 กลุ่ม คือ

##### ก) กลุ่มผู้จัดการ

- ต้องการเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความยืดหยุ่น สามารถเปลี่ยนมุมมองในการวิเคราะห์ได้

- ต้องการรายงานที่มีความสำคัญ ซึ่งเพียงพอและสนับสนุนการตัดสินใจสามารถนำไปวางแผนกลยุทธ์ด้านต่าง ๆ ได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว

- ต้องการรายงานรูปแบบต่าง ๆ โดยสามารถกำหนดเงื่อนไขในการเรียกข้อมูลได้ด้วยตนเอง

### ข) กลุ่มหัวหน้างาน

กลุ่มหัวหน้างานต้องการเครื่องมือที่สามารถเข้าถึงรายงานต่าง ๆ ได้รวดเร็ว เชื่อถือได้ ง่ายต่อการใช้งาน กำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ในการแสดงข้อมูลได้ตามความต้องการ สามารถแสดงผลรายงานได้หลากหลายรูปแบบ สวยงามและน่าสนใจ

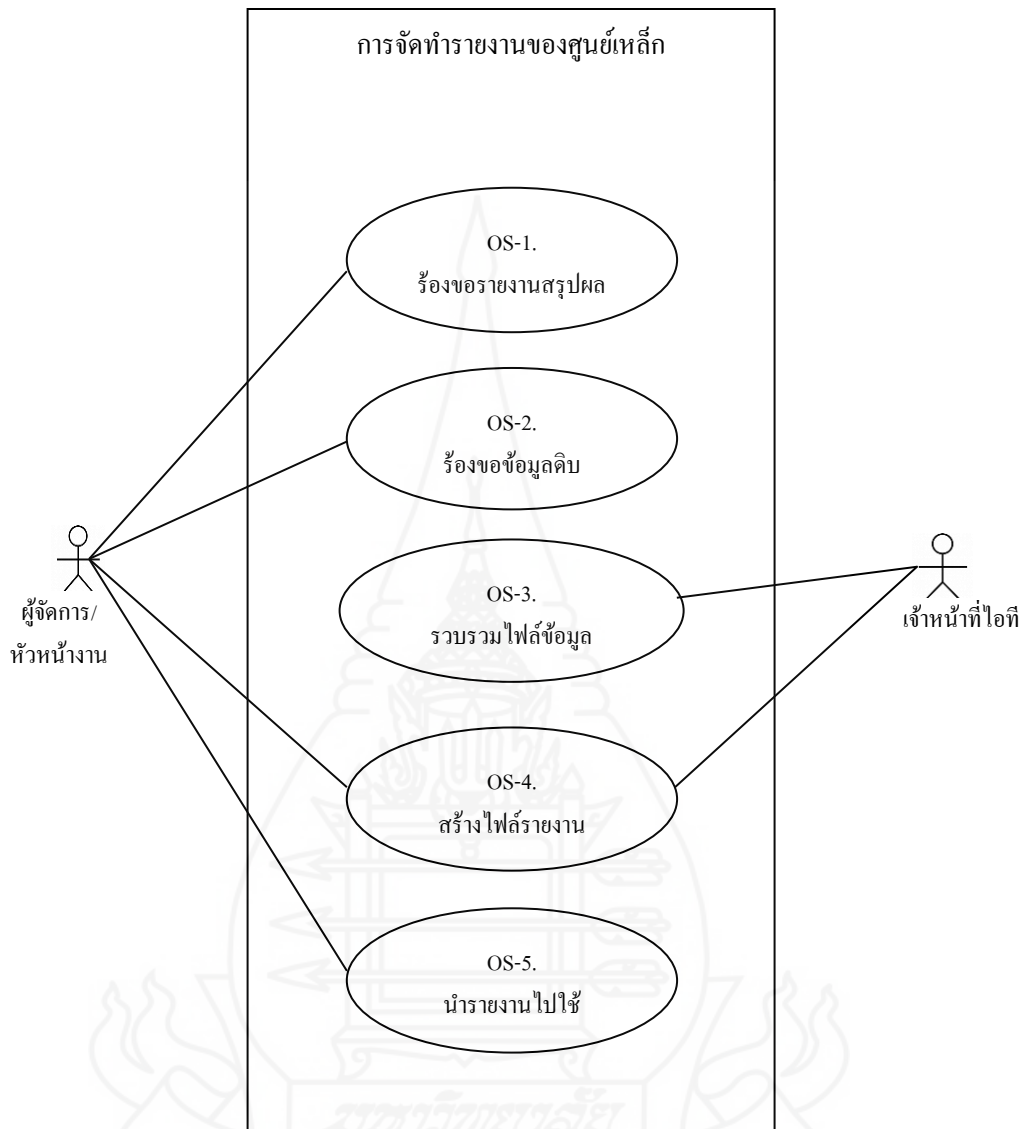
ทั้งนี้ ในขั้นตอนนี้ทางผู้พัฒนาจะยังไม่สนใจว่าสิ่งที่รวบรวมมานั้นจะสามารถพัฒนาระบบได้หรือไม่ แต่ทางผู้พัฒนาได้ทำการอธิบายและให้คำแนะนำกับผู้ใช้งานในระหว่างรวบรวมความต้องการนี้ด้วย ซึ่งจากที่ทำการรวบรวมความต้องการจากผู้ใช้งานตั้งแต่ผู้ปฏิบัติงานจนถึงผู้บริหาร จากปัญหาที่พบและความต้องการต่าง ๆ นั้น ผู้พัฒนาจึงได้วิเคราะห์ความต้องการทั้งหมดเพื่อนำไปสร้างคลังข้อมูลและการวิเคราะห์รายงาน เพื่อนำไปใช้งานได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ 1) ข้อมูลที่ต้องการเป็นข้อมูลด้านการผลิตและควบคุมการผลิต และ 2) ข้อมูลที่ต้องการเป็นข้อมูลด้านการส่งสินค้าและรายได้จากการบริการ

จากความต้องการของผู้ใช้นั้น เป็นรายงานที่ผู้ใช้งานต้องการดูรายงานได้แบบหลายมิติ หลากหลายมุมมอง ทั้งนี้ก็มาถึงขั้นตอนสำหรับการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ โดยนำความต้องการทั้งหมดมาตรวจสอบกับกฎ ระเบียบ หรือนโยบายด้านสารสนเทศขององค์กร ทรัพยากรระบบที่มีอยู่ว่า เพียงพอที่จะสามารถดำเนินการตามความต้องการได้หรือไม่

### 1.2 การออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ระบบงานเดิมและออกแบบระบบงานใหม่นี้จะใช้เครื่องมือ คือ UML (Unified Modeling Language) โดยจะใช้แผนภาพที่แสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram) มาประกอบในการวิเคราะห์ความต้องการได้ชัดเจน ซึ่งทางผู้พัฒนาได้ออกแบบยูสเคสไดอะแกรมไว้ดังต่อไปนี้

### 1.2.1 ยูสเคสไดอะแกรมของการจัดทำรายงานของศูนย์หลัก (ระบบงานเดิม)



ภาพที่ 4.1 ยูสเคสไดอะแกรมของการจัดทำรายงานของระบบงานเดิม

ตารางที่ 4.1 Use Case Narrative ของ Use Case Name : ร้องขอรายงานสรุปผล

<b>Use Case Name:</b>	ร้องขอรายงานสรุปผล	<b>Use Case Type:</b>
<b>Use Case ID:</b>	OS-1	Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High	System Analysis: <input type="checkbox"/>
<b>Primary Actors:</b>	ผู้จัดการ/หัวหน้างาน	
<b>Description:</b>	หลังจากผู้จัดการ/หัวหน้างานมีความประสงค์ในการต้องการจะนำรายงานสรุปผลข้อมูลต่าง ๆ ไปใช้ และยังไม่มียางานดังกล่าวอยู่เลย หรืออาจจะมีแต่ข้อมูลสรุปผลรายงานนั้น ไม่ถูกอัปเดตให้เป็นปัจจุบัน ดังนั้น ผู้จัดการ/หัวหน้างานจึงต้องร้องขอรายงานสรุปผลมายังฝ่ายไอที เพื่อให้ดำเนินการทำรายงานสรุปผลนั้น ๆ ให้	
<b>Pre-Condition:</b>	ผู้ที่มีความต้องการจะใช้รายงาน	
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อผู้ใช้ทำการส่งการร้องขอรายงานไปแล้ว	
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>
	<p><b>Step 1:</b> ผู้ใช้ส่งอีเมลหรือโทรศัพท์ไปหาฝ่ายไอทีเพื่อร้องขอรายงานและแจ้งรายละเอียดขอบเขตของรายงานที่ต้องการ</p> <p><b>Step 2:</b> ฝ่ายไอทีทำความเข้าใจสิ่งที่ผู้ใช้ร้องขอมา และประเมินความเป็นไปได้ในการทำ</p> <p><b>Step 3:</b> ฝ่ายไอทีตอบรับการร้องขอว่าจะสามารถทำได้หรือไม่</p>	N/A
<b>Alternate Course:</b>	N/A	
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อคำร้องขอของผู้ใช้ถูกส่งถึงฝ่ายไอทีแล้ว	
<b>Post-Condition:</b>	ถ้าฝ่ายไอทีเข้าใจสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการ ก็ทำการตอบรับทำให้ตามที่ร้องขอนั้น	
<b>Business Rules:</b>	กำหนดสิทธิให้ผู้จัดการและหัวหน้างาน สามารถเรียกขอรายงานข้อมูลสรุปผล เท่านั้น	

ตารางที่ 4.2 Use Case Narrative ของ Use Case Name : ร้องขอข้อมูลดิบ

<b>Use Case Name:</b>	ร้องขอข้อมูลดิบ	<b>Use Case Type:</b>
<b>Use Case ID:</b>	OS-2	Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High	System Analysis: <input type="checkbox"/>
<b>Primary Actors:</b>	ผู้จัดการ/หัวหน้างาน	
<b>Description:</b>	หลังจากผู้จัดการ/หัวหน้างานมีความประสงค์ในการต้องการจะทำรายงานเพื่อนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ แต่ยังคงขาดข้อมูลดิบที่จะทำไปใช้ในการประมวลผล ดังนั้น ผู้จัดการ/หัวหน้างานจึงต้องร้องขอข้อมูลดิบมายังฝ่ายไอทีเพื่อให้ทางฝ่ายไอทีช่วยทำข้อมูลดิบตามที่ร้องขอมาแล้วส่งข้อมูลดิบกลับไปให้ เพื่อนำไปใช้ทำรายงานต่อด้วยตนเอง	
<b>Pre-Condition:</b>	ผู้ที่มีความต้องการจะใช้ข้อมูลดิบ เพื่อนำไปทำรายงานด้วยตนเอง	
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อผู้ใช้ทำการส่งการร้องขอข้อมูลไปแล้ว	
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>
	<b>Step 1:</b> ผู้ใช้ส่งอีเมลหรือโทรศัพท์ไปหาฝ่ายไอทีเพื่อร้องขอข้อมูล และแจ้งรายละเอียดขอบเขตของข้อมูลที่ต้องการ	N/A
	<b>Step 2:</b> ฝ่ายไอทีทำความเข้าใจสิ่งที่ผู้ใช้ร้องขอมา และประเมินความเป็นไปได้ในการทำ	
	<b>Step 3:</b> ฝ่ายไอทีตอบรับการร้องขอว่าจะสามารถทำได้หรือไม่ สามารถทำได้	
<b>Alternate Course:</b>	N/A	
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อคำร้องขอของผู้ใช้ถูกส่งถึงฝ่ายไอทีแล้ว	
<b>Post-Condition:</b>	ถ้าฝ่ายไอทีเข้าใจสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการ ก็ทำการตอบรับทำให้ตามที่ร้องขอนั้น	
<b>Business Rules:</b>	กำหนดสิทธิให้ผู้จัดการและหัวหน้างาน สามารถเรียกขอข้อมูลดิบเท่านั้น	

ตารางที่ 4.3 Use Case Narrative ของ Use Case Name : รวบรวมไฟล์ข้อมูล

<b>Use Case Name:</b>	รวบรวมไฟล์ข้อมูล	<b>Use Case Type:</b>
<b>Use Case ID:</b>	OS-3	Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High	System Analysis: <input type="checkbox"/>
<b>Primary Actors:</b>	เจ้าหน้าที่ไอที	
<b>Description:</b>	หลังจากผู้จัดการ/หัวหน้างานมีหน้าที่แจ้งการร้องขอรายงานสรุปผลข้อมูลหรือการร้องขอข้อมูลคืบมานั้น ทางเจ้าหน้าที่ไอทีจะทำการรวบรวมไฟล์ข้อมูลที่พร้อมจะนำไปทำรายงานหรือรวบรวมเป็นข้อมูลคืบส่งให้กับผู้ที่ร้องขอมา	
<b>Pre-Condition:</b>	เจ้าหน้าที่ไอทีจะต้องได้การร้องขอจากผู้ใช้ก่อน	
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อเจ้าหน้าที่ไอทีตอบรับที่จะทำตามทีร้องขอ	
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>
	<b>Step 1:</b> เจ้าหน้าที่ไอทีทำการสร้างคิวรีสำหรับคิวรีข้อมูลตามขอบเขตของข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการ	N/A
	<b>Step 2:</b> เจ้าหน้าที่ไอทีทำการรันคิวรี	
	<b>Step 3:</b> เจ้าหน้าที่ไอทีตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ของการคิวรี	
	<b>Step 4:</b> เจ้าหน้าที่ไอทีนำผลลัพธ์จากการคิวรีไปเก็บไว้ในไฟล์ของ MS Excel	
	<b>Step 5:</b> เจ้าหน้าที่ไอทีนำไฟล์ MS Excel ส่งอีเมลไปให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง หรือก๊อปปี้ไฟล์ไปเก็บไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ส่วนกลาง	
<b>Alternate Course:</b>	N/A	
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อทำการรันคิวรีจนกระทั่งรวบรวมข้อมูลได้ครบ	
<b>Post-Condition:</b>	ได้ไฟล์ข้อมูลที่ครบถ้วนและถูกต้องตามที่ผู้เกี่ยวข้อง	
<b>Business Rules:</b>	กำหนดสิทธิให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายไอที สามารถรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลของระบบงาน เท่านั้น	

ตารางที่ 4.4 Use Case Narrative ของ Use Case Name : สร้างไฟล์รายงาน

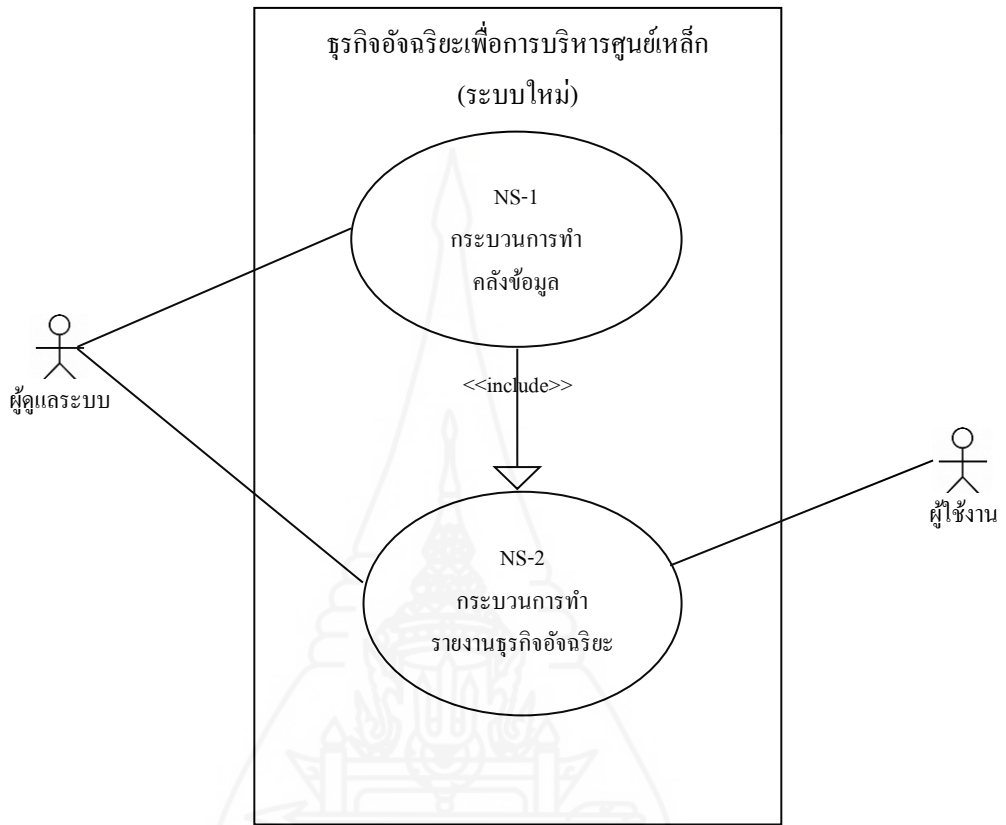
<b>Use Case Name:</b>	สร้างไฟล์รายงาน	<b>Use Case Type:</b>
<b>Use Case ID:</b>	OS-4	Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High	System Analysis: <input type="checkbox"/>
<b>Primary Actors:</b>	ผู้จัดการ/หัวหน้างาน และเจ้าหน้าที่ไอที	
<b>Description:</b>	หลังจากเจ้าหน้าที่ไอทีทำการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดได้ครบถ้วนแล้ว ผู้จัดการ/หัวหน้างานสามารถนำข้อมูลดิบไปจัดทำรายงานตามรูปแบบที่ต้องการต่อไปด้วยตนเอง แต่กรณีที่ผู้จัดการหรือหัวหน้างานที่ร้องขอ รายงานทางเจ้าหน้าที่ไอทีจะจัดทำรายงานให้ตามรูปแบบที่ร้องขอมา	
<b>Pre-Condition:</b>	จะต้องมีการรวบรวมข้อมูลให้ครบถ้วนและถูกต้องเสียก่อน	
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อผู้ใช้มีไฟล์ข้อมูลที่จะนำไปใช้สำหรับทำรายงาน เรียบร้อยแล้ว	
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>
	<b>Step 1:</b> ผู้ใช้สร้างไฟล์รายงานด้วย โปรแกรม MS Excel	N/A
	<b>Step 2:</b> ผู้ใช้จัดทำรายงานโดยเลือกใช้ กราฟหรือแผนภูมิต่าง ๆ สำหรับ แสดงผลข้อมูลตามที่ต้องการ หรือจะใช้ Pivot Table เพื่อสรุปผลข้อมูล	
	<b>Step 3:</b> ผู้ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของ รายงานที่สร้างขึ้น	
	<b>Step 4:</b> ผู้ใช้ทำการ Save ไฟล์รายงาน	
<b>Alternate Course:</b>	N/A	
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อจัดทำไฟล์รายงานเสร็จสิ้นแล้ว	
<b>Post-Condition:</b>	ได้รายงานข้อมูลตามที่ต้องการแล้ว	
<b>Business Rules:</b>	กำหนดสิทธิให้ผู้จัดการและหัวหน้างาน สามารถสร้างไฟล์รายงานได้ ด้วยตนเอง หรือให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายไอทีทำสรุปผลข้อมูลเป็นไฟล์รายงานให้ ก็ได้	



ตารางที่ 4.5 Use Case Narrative ของ Use Case Name : นำรายงานไปใช้

<b>Use Case Name:</b>	นำรายงานไปใช้	<b>Use Case Type:</b>
<b>Use Case ID:</b>	OS-5	Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High	System Analysis: <input type="checkbox"/>
<b>Primary Actors:</b>	ผู้จัดการ/หัวหน้างาน	
<b>Description:</b>	หลังจากที่สร้างรายงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทางผู้จัดการ/หัวหน้างานสามารถนำรายงานที่ทำเสร็จแล้วนั้นไปใช้ตอบ โจทย์ทางธุรกิจให้กับผู้บริหารระดับสูง หรือนำไปใช้ช่วยในการตัดสินใจด้านต่าง ๆ ภายในองค์กร	
<b>Pre-Conditions:</b>	จะต้องจัดทำไฟล์รายงานให้เสร็จเรียบร้อยแล้วและถูกต้องก่อน	
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อผู้ใช้ต้องการจะนำไฟล์รายงานไปนำเสนอต่อผู้บริหารระดับที่สูงกว่า หรือต้องการนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ	
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>
	<b>Step 1:</b> ผู้ใช้เปิดไฟล์รายงาน	N/A
	<b>Step 2:</b> ผู้ใช้พิมพ์รายงานออกทางกระดาษส่งให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง หรือนำไปติดบอร์ดประชาสัมพันธ์	
	<b>Step 3:</b> ผู้ที่เกี่ยวข้องพิจารณาข้อมูลและสารสนเทศบนรายงาน	
<b>Alternate Course:</b>	N/A	
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อนำไฟล์รายงานไปใช้งานแล้ว	
<b>Post-Conditions:</b>	รายงานถูกนำไปใช้งานเรียบร้อยแล้ว	
<b>Business Rules:</b>	กำหนดคสิทธิให้ผู้จัดการและหัวหน้างาน สามารถนำรายงานไปใช้ เพื่อทำให้เกิดประสิทธิภาพในการบริหารงานและมีประโยชน์ต่อองค์กร เท่านั้น	

1.2.2 ยูสเคสไดอะแกรมของธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการบริหารศูนย์เหล็ก (ระบบใหม่)



ภาพที่ 4.2 ยูสเคสไดอะแกรมของธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการบริหารศูนย์เหล็ก (ระบบใหม่)

ตารางที่ 4.6 Use Case Narrative ของ Use Case Name : กระบวนการทำคลังข้อมูล

<b>Use Case Name:</b>	กระบวนการทำคลังข้อมูล	<b>Use Case Type:</b>
<b>Use Case ID:</b>	NS-1	Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High	System Analysis: <input type="checkbox"/>
<b>Primary Actors:</b>	ผู้ดูแลระบบ	
<b>Description:</b>	หลังจากทำการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ สรุปความต้องการของผู้ใช้ รวมทั้งทำการออกแบบคลังข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้างกระบวนการทำอีทีแอล (ETL) เพื่อนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล	
<b>Pre-Conditions:</b>	ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้าง โครงสร้างข้อมูลของคลังข้อมูลให้เรียบร้อยแล้ว	
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อผู้ดูแลระบบต้องการจะนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล	
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>
	<b>Step 1:</b> สร้างแพ็คเกจสำหรับการทำ ETL เพิ่มข้อมูลหลัก	<b>Step 2:</b> ระบบทำการประมวลผลแพ็คเกจ ของ Step 1
	<b>Step 3:</b> ตรวจสอบรายการข้อมูลหลักที่เกิดจากการ ETL ในการทำงาน ของ Step 2	
	<b>Step 4:</b> สร้างแพ็คเกจสำหรับการทำ ETL เพิ่มข้อมูลทรานแซกชัน	<b>Step 5:</b> ระบบทำการประมวลผลแพ็คเกจ ของ Step 4
	<b>Step 6:</b> ตรวจสอบรายการข้อมูลทรานแซกชันที่เกิดจากการ ETL ในการทำงาน ของ Step 5	
<b>Alternate Course:</b>	Alt-Step 3: ในกรณีที่ตรวจสอบแล้วพบว่าข้อมูลหลักยังไม่ถูกต้องไม่สมบูรณ์ จะต้องย้อนกลับไปปรับปรุงแก้ไขแพ็คเกจใน Step 1 แล้วต่อด้วย Step 2 ซึ่งถ้าหากผลข้อมูลหลักที่ได้ยังไม่ถูกต้องอีก ก็จะทำลักษณะเช่นนี้ไปจนกว่าจะได้ข้อมูลหลักที่ถูกต้อง	
	Alt-Step 6: ในกรณีที่ตรวจสอบแล้วพบว่าข้อมูลทรานแซกชันยังไม่ถูกต้อง ไม่สมบูรณ์ จะต้องย้อนกลับไปปรับปรุงแก้ไขแพ็คเกจใน Step 4 แล้วต่อด้วย Step 5 ซึ่งถ้าหากผลข้อมูลทรานแซกชันที่ได้ยังไม่ถูกต้องอีก ก็จะทำลักษณะเช่นนี้ไปจนกว่าจะได้ข้อมูลทรานแซกชันที่ถูกต้อง	

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

<b>Exception</b>	หากกำหนดแหล่งข้อมูลต้นทางไม่ถูกต้อง หรือป้อน UserName หรือ
<b>Conditions:</b>	Password ที่จะใช้ในการเข้าถึงฐานข้อมูลไม่ถูกต้อง จะไม่สามารถทำการ ETL ได้
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว
<b>Post-Conditions:</b>	คลังข้อมูลมีข้อมูลสำหรับใช้ทำรายงานธุรกิจอัจฉริยะ
<b>Business Rules:</b>	กำหนดสิทธิให้ผู้ดูแลระบบ สามารถทำการ ETL เท่านั้น

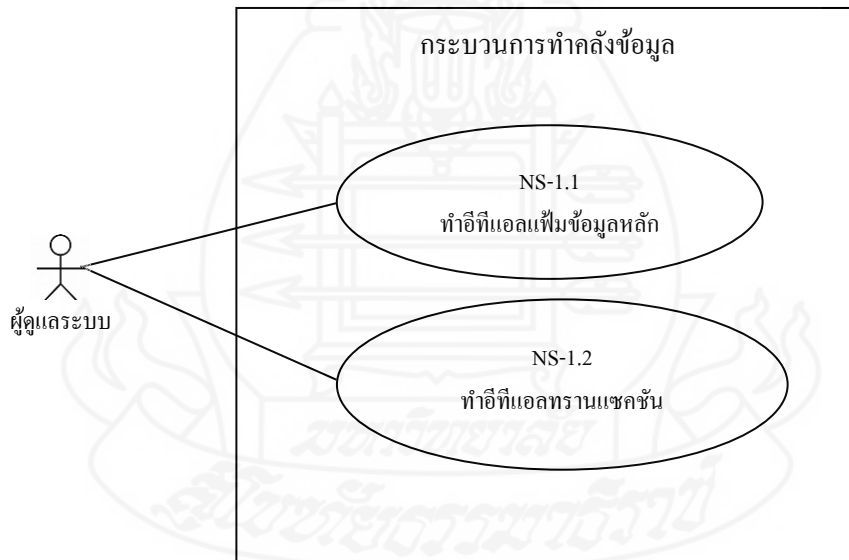
ตารางที่ 4.7 Use Case Narrative ของ Use Case Name : กระบวนการทำรายงานธุรกิจอัจฉริยะ

<b>Use Case Name:</b>	กระบวนการทำรายงานธุรกิจอัจฉริยะ	<b>Use Case Type:</b>
<b>Use Case ID:</b>	NS-2	Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High	System Analysis: <input type="checkbox"/>
<b>Primary Actors:</b>	ผู้ดูแลระบบ	
<b>Description:</b>	หลังจากพัฒนาคลังข้อมูลและทำการอีทีแอล (ETL) นำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้ดูแลระบบจะทำการสร้างรายงานธุรกิจอัจฉริยะตามความต้องการของผู้ใช้	
<b>Pre-Conditions:</b>	ผู้ดูแลระบบจะต้องทำการอีทีแอล (ETL) นำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลเรียบร้อยแล้ว	
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อผู้ดูแลระบบต้องการจะสร้างรายงานธุรกิจอัจฉริยะ	
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>
	<b>Step 1:</b> ติดตั้งโปรแกรม Power BI	N/A
	<b>Step 2:</b> ทำการ Get Data จากคลังข้อมูล	
	<b>Step 3:</b> ทำการปรับแก้ไข Data Model	
	<b>Step 4:</b> ทำการสร้าง Calculated Column และ Measure ที่จะใช้ในรายงาน	
	<b>Step 5:</b> ทำการสร้างรายงานและแดชบอร์ด	
	<b>Step 6:</b> ทำการ Published รายงาน	
	<b>Step 7:</b> ทำการกำหนด Power Gateway	

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

<b>Alternate Course:</b>	N/A
<b>Exception Conditions:</b>	1.หากไม่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจะไม่สามารถทำการ Published รายงานขึ้น Cloud Service ได้ 2.หากป้อน UserName หรือ Password ไม่ถูกต้อง จะไม่สามารถทำการ Published รายงานขึ้น Cloud Service ได้
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อทำการ Published รายงานขึ้น Cloud Service และกำหนด Power Gateway สำหรับรีเฟรชอัปเดตข้อมูลเรียบร้อยแล้ว
<b>Post-Conditions:</b>	มีรายงานและแดชบอร์ดในการนำเสนอข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ต
<b>Business Rules:</b>	กำหนดสิทธิ์ให้ผู้ใช้และระบบ สามารถปรับปรุงแก้ไขรายงานธุรกิจอัจฉริยะเท่านั้น

### 1.2.3 ยูสเคสไดอะแกรมของกระบวนการทำคลังข้อมูล



ภาพที่ 4.3 ยูสเคสไดอะแกรมของกระบวนการทำคลังข้อมูล

ตารางที่ 4.8 Use Case Narrative ของ Use Case Name : ทำอีทีแอลเพิ่มข้อมูลหลัก

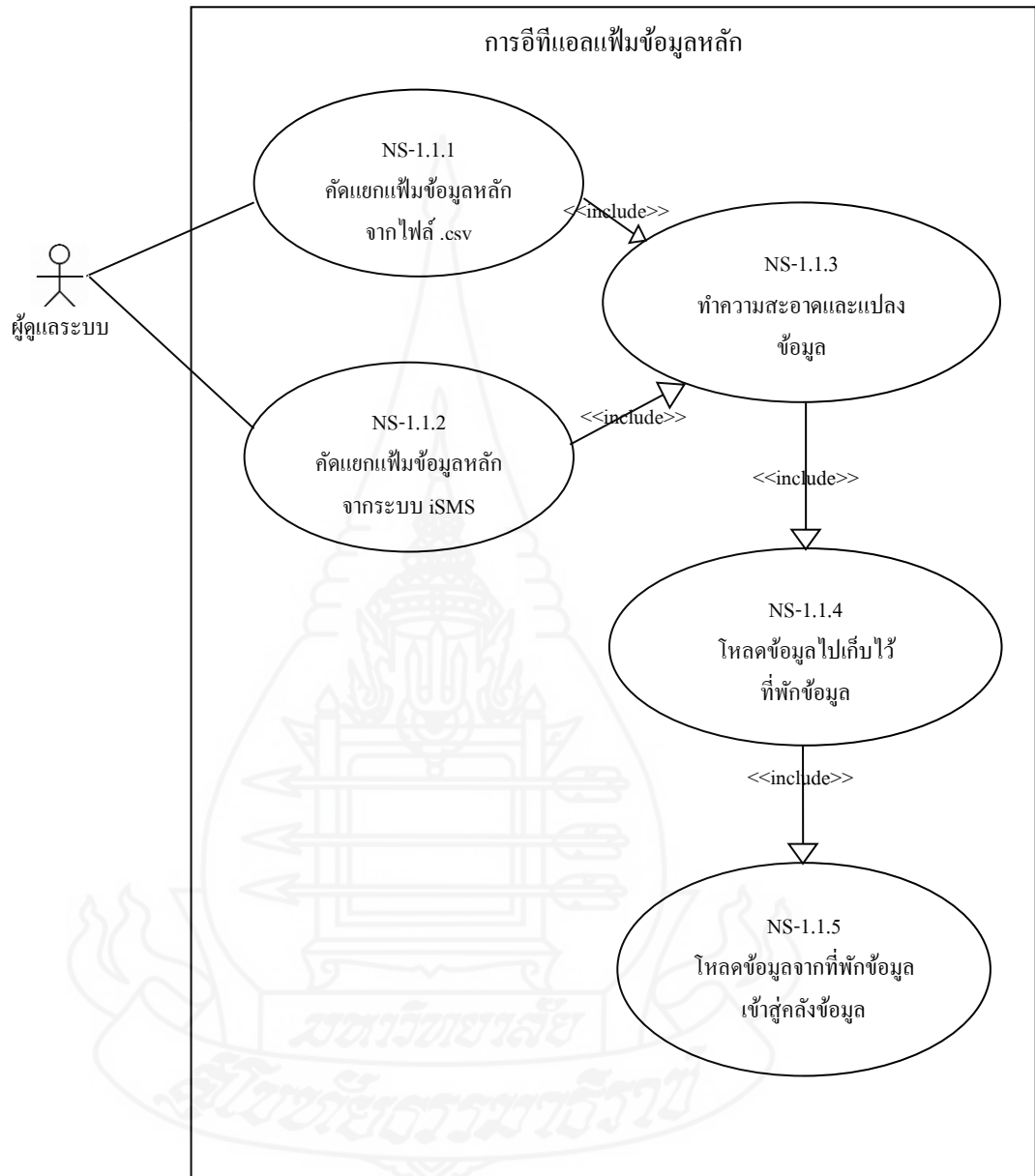
<b>Use Case Name:</b>	ทำอีทีแอลเพิ่มข้อมูลหลัก	<b>Use Case Type:</b>
<b>Use Case ID:</b>	NS-1.1	Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High	System Analysis: <input type="checkbox"/>
<b>Primary Actors:</b>	ผู้ดูแลระบบ	
<b>Description:</b>	หลังจากทำการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ สรุปความต้องการของผู้ใช้ รวมทั้งทำการออกแบบคลังข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้างกระบวนการทำอีทีแอล (ETL) เพื่อนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล	
<b>Pre-Conditions:</b>	ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้าง โครงสร้างข้อมูลของคลังข้อมูลให้เรียบร้อยแล้ว	
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อผู้ดูแลระบบต้องการจะนำข้อมูลหลักเข้าสู่คลังข้อมูล	
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>
	<b>Step 1:</b> สร้างแพ็คเกจสำหรับการทำ ETL เพิ่มข้อมูลหลัก	<b>Step 2:</b> ระบบทำการประมวลผลแพ็คเกจ ของ Step 1
	<b>Step 3:</b> ตรวจสอบรายการข้อมูลหลักที่เกิดจากการ ETL ในการทำงาน ของ Step 2	
<b>Alternate Course:</b>	Alt-Step 3: ในกรณีที่ตรวจสอบแล้วพบว่าข้อมูลหลักยังไม่ถูกต้องไม่สมบูรณ์ จะต้องย้อนกลับไปปรับปรุงแก้ไขแพ็คเกจใน Step 1 แล้วต่อด้วย Step 2 ซึ่งถ้าหากผลข้อมูลหลักที่ได้ยังไม่ถูกต้องอีก ก็จะทำลักษณะเช่นนี้ไปจนกว่าจะได้ข้อมูลหลักที่ถูกต้อง	
<b>Exception Conditions:</b>	หากกำหนดแหล่งข้อมูลต้นทางไม่ถูกต้อง หรือป้อน UserName หรือ Password ที่จะใช้ในการเข้าถึงฐานข้อมูลไม่ถูกต้อง จะไม่สามารถทำการ ETL ได้	
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว	
<b>Post-Conditions:</b>	คลังข้อมูลมีข้อมูลในส่วนของตารางมิติหรือตารางใดเมนชันสำหรับใช้ทำรายงานธุรกิจอัจฉริยะ	
<b>Business Rules:</b>	กำหนดสิทธิให้ผู้ดูแลระบบ สามารถทำการ ETL เท่านั้น	

ตารางที่ 4.9 Use Case Narrative ของ Use Case Name : ทำอัติที่แอลทรานแซคชัน

<b>Use Case Name:</b>	ทำอัติที่แอลทรานแซคชัน	<b>Use Case Type:</b>
<b>Use Case ID:</b>	NS-1.2	Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High	System Analysis: <input type="checkbox"/>
<b>Primary Actors:</b>	ผู้ดูแลระบบ	
<b>Description:</b>	หลังจากทำการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ สรุปความต้องการของผู้ใช้ รวมทั้งทำการออกแบบคลังข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้างกระบวนการทำอัติที่แอล (ETL) เพื่อนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล	
<b>Pre-Conditions:</b>	ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้าง โครงสร้างข้อมูลของคลังข้อมูลให้เรียบร้อยแล้ว	
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อผู้ดูแลระบบต้องการจะนำข้อมูลทรานแซคชันเข้าสู่คลังข้อมูล	
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>
	<b>Step 1:</b> สร้างแพ็คเกจสำหรับการทำ ETL เพิ่มข้อมูลทรานแซคชัน	<b>Step 2:</b> ระบบทำการประมวลผลแพ็คเกจ ของ Step 1
	<b>Step 3:</b> ตรวจสอบรายการข้อมูลทรานแซคชันที่เกิดจากการ ETL ในการทำงาน ของ Step 2	
<b>Alternate Course:</b>	Alt-Step 3: ในกรณีที่ตรวจสอบแล้วพบว่าข้อมูลทรานแซคชันยังไม่ถูกต้องไม่สมบูรณ์ จะต้องย้อนกลับไปปรับปรุงแก้ไขแพ็คเกจใน Step 1 แล้วต่อด้วย Step 2 ซึ่งถ้าหากผลข้อมูลทรานแซคชันที่ได้ยังไม่ถูกต้องอีกก็จะทำลักษณะเช่นนี้ไปจนกว่าจะได้ข้อมูลทรานแซคชันที่ถูกต้อง	
<b>Exception Conditions:</b>	หากกำหนดแหล่งข้อมูลต้นทางไม่ถูกต้อง หรือป้อน UserName หรือ Password ที่จะใช้ในการเข้าถึงฐานข้อมูลไม่ถูกต้อง จะไม่สามารถทำการ ETL ได้	
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว	
<b>Post-Conditions:</b>	คลังข้อมูลมีข้อมูลในส่วนของตารางข้อมูลข้อเท็จจริงสำหรับใช้ทำรายงานธุรกิจอัจฉริยะ	
<b>Business Rules:</b>	กำหนดสิทธิให้ผู้ดูแลระบบ สามารถทำการ ETL เท่านั้น	



### 1.2.4 ยูสเคสไดอะแกรมของการอีทีแอลเพิ่มข้อมูลหลัก



ภาพที่ 4.4 ยูสเคสไดอะแกรมของการอีทีแอลเพิ่มข้อมูลหลัก

ตารางที่ 4.10 Use Case Narrative ของ Use Case Name : คัดแยกเพิ่มข้อมูลหลักจากไฟล์ .csv

<b>Use Case Name:</b>	คัดแยกเพิ่มข้อมูลหลักจากไฟล์ .csv	<b>Use Case Type:</b>
<b>Use Case ID:</b>	NS-1.1.1	Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High	System Analysis: <input type="checkbox"/>
<b>Primary Actors:</b>	ผู้ดูแลระบบ	
<b>Description:</b>	หลังจากทำการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ สรุปความต้องการของผู้ใช้ รวมทั้งทำการออกแบบคลังข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้างกระบวนการทำอีทีแอล (ETL) เพื่อนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล	
<b>Pre-Conditions:</b>	ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้าง โครงสร้างข้อมูลของคลังข้อมูลให้เรียบร้อยแล้ว	
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อผู้ดูแลระบบต้องการจะนำข้อมูลหลักเข้าสู่คลังข้อมูล	
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>
	<b>Step 1:</b> กำหนดตารางจากแหล่งข้อมูลไฟล์ .csv	N/A
	<b>Step 2:</b> สร้างการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลไฟล์ .csv	
	<b>Step 3:</b> ดึงข้อมูลจากไฟล์ .csv	
<b>Alternate Course:</b>	N/A	
<b>Exception Conditions:</b>	N/A	
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อดึงข้อมูลออกมาจากไฟล์ .csv เสร็จเรียบร้อยแล้ว	
<b>Post-Conditions:</b>	ข้อมูลตารางมิติที่ดึงข้อมูลออกมาจากไฟล์ .csv	
<b>Business Rules:</b>	กำหนดสิทธิให้ผู้ดูแลระบบ สามารถทำการ ETL เท่านั้น	

ตารางที่ 4.11 Use Case Narrative ของ Use Case Name : คัดแยกเพิ่มข้อมูลหลักจากระบบ ISMS

<b>Use Case Name:</b>	คัดแยกเพิ่มข้อมูลหลักจากระบบ ISMS	<b>Use Case Type:</b>
<b>Use Case ID:</b>	NS-1.1.2	Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High	System Analysis: <input type="checkbox"/>
<b>Primary Actors:</b>	ผู้ดูแลระบบ	
<b>Description:</b>	หลังจากทำการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ สรุปความต้องการของผู้ใช้ รวมทั้งทำการออกแบบคลังข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้างกระบวนการทำอีทีแอล (ETL) เพื่อนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล	
<b>Pre-Conditions:</b>	ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้าง โครงสร้างข้อมูลของคลังข้อมูลให้เรียบร้อยแล้ว	
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อผู้ดูแลระบบต้องการจะนำข้อมูลหลักเข้าสู่คลังข้อมูล	
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>
	<b>Step 1:</b> กำหนดตารางจากแหล่งข้อมูล	N/A
	<b>Step 2:</b> สร้างการเชื่อมโยงกับข้อมูลตารางหลักจากแหล่งฐานข้อมูลของระบบ ISMS	
	<b>Step 3:</b> ดึงข้อมูลตารางหลักจากฐานข้อมูลของระบบ ISMS	
<b>Alternate Course:</b>	N/A	
<b>Exception Conditions:</b>	N/A	
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อดึงข้อมูลออกมาจากฐานข้อมูลของระบบ ISMS เสร็จเรียบร้อยแล้ว	
<b>Post-Conditions:</b>	ข้อมูลตารางมิติที่ดึงออกมาจากฐานข้อมูลของระบบ ISMS	
<b>Business Rules:</b>	กำหนดคสิทธิให้ผู้ดูแลระบบ สามารถทำการ ETL เท่านั้น	

ตารางที่ 4.12 Use Case Narrative ของ Use Case Name : ทำความสะอาดข้อมูลและแปลงข้อมูล  
(ส่วนที่เป็นข้อมูลหลัก)

<b>Use Case Name:</b>	ทำความสะอาดข้อมูลและแปลงข้อมูล	<b>Use Case Type:</b>
<b>Use Case ID:</b>	NS-1.1.3	Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High	System Analysis: <input type="checkbox"/>
<b>Primary Actors:</b>	ผู้ดูแลระบบ	
<b>Description:</b>	หลังจากทำการ Extract ข้อมูลออกมาแล้ว จะต้องมีการทำการ Cleansing เพื่อทำความสะอาดข้อมูลให้มีความถูกต้อง และจะต้องทำการ Transform เพื่อแปลงข้อมูลหรือปรับแต่งข้อมูลให้มีโครงสร้างของข้อมูลตรงกับโครงสร้างของข้อมูลของคลังข้อมูล	
<b>Pre-Conditions:</b>	ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้าง โครงสร้างข้อมูลของคลังข้อมูลให้เรียบร้อย	
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อผู้ดูแลระบบต้องการจะนำข้อมูลหลักเข้าสู่คลังข้อมูล	
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>
	<b>Step 1:</b> ทำการ Data Cleansing ใน ส่วนของข้อมูลหลัก	N/A
	<b>Step 2:</b> ทำการ Transform ในส่วน ของข้อมูลหลัก	
<b>Alternate Course:</b>	N/A	
<b>Exception Conditions:</b>	N/A	
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อทำความสะอาดข้อมูลและแปลงข้อมูลเรียบร้อยแล้ว	
<b>Post-Conditions:</b>	ข้อมูลที่ถูกทำความสะอาดข้อมูลและแปลงข้อมูลแล้ว	
<b>Business Rules:</b>	กำหนดสิทธิให้ผู้ดูแลระบบ สามารถทำการ ETL เท่านั้น	

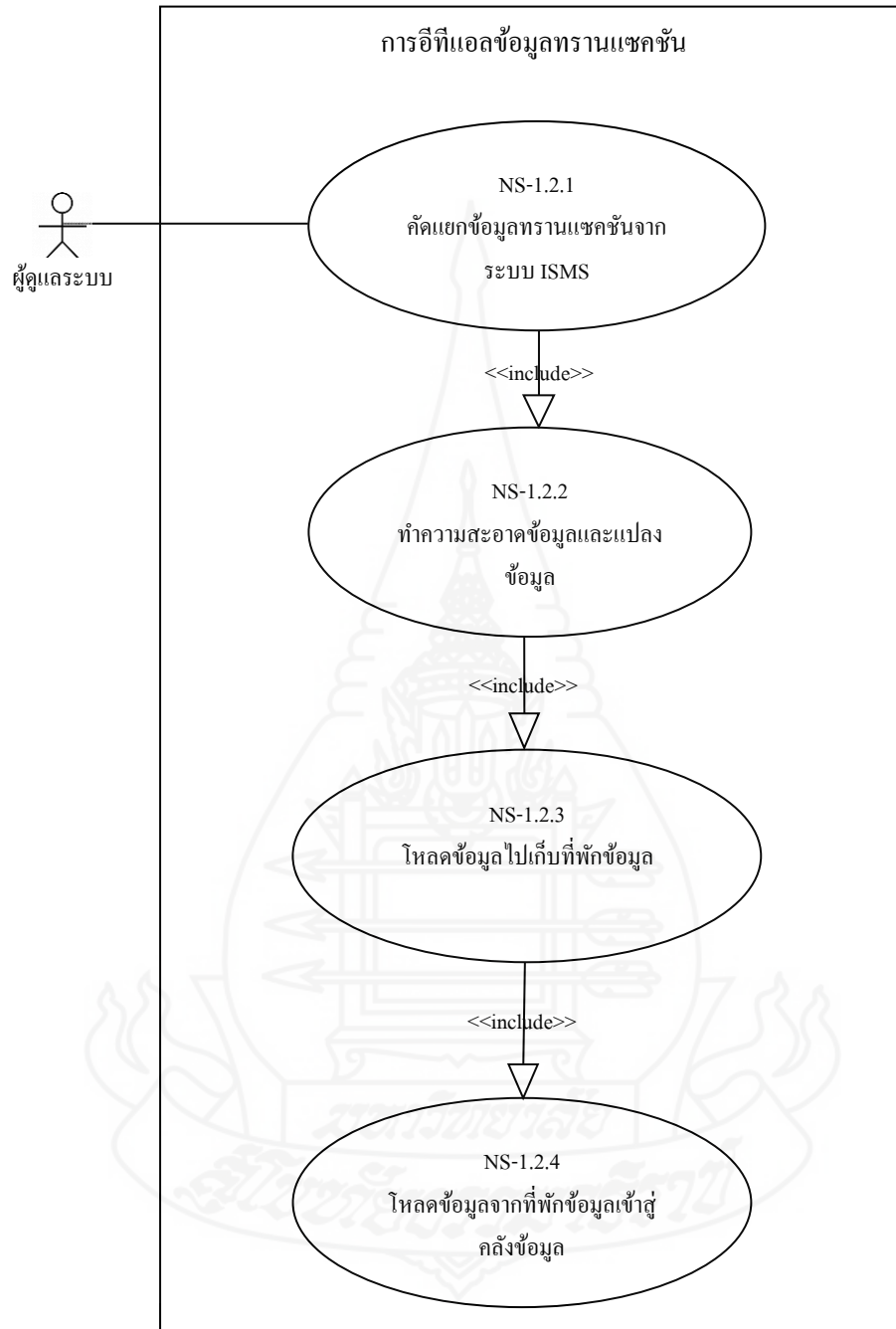
ตารางที่ 4.13 Use Case Narrative ของ Use Case Name : โหลดข้อมูลไปเก็บไว้ที่พักข้อมูล  
(ส่วนที่เป็นข้อมูลหลัก)

<b>Use Case Name:</b>	โหลดข้อมูลไปเก็บไว้ที่พักข้อมูล	<b>Use Case Type:</b>
<b>Use Case ID:</b>	NS-1.1.4	Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High	System Analysis: <input type="checkbox"/>
<b>Primary Actors:</b>	ผู้ดูแลระบบ	
<b>Description:</b>	หลังจากทำความสะอาดข้อมูลและแปลงข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ดูแลระบบจะสร้างกระบวนการเพื่อโหลดข้อมูลผ่านการ Transform แล้วไปเก็บไว้ที่พักข้อมูล (Staging Area)	
<b>Pre-Conditions:</b>	ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้าง โครงสร้างข้อมูลของคลังข้อมูลให้เรียบร้อยแล้ว	
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อผู้ดูแลระบบต้องการจะนำข้อมูลหลักเข้าสู่คลังข้อมูล	
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>
	<b>Step 1:</b> กำหนดฐานข้อมูลปลายทาง	
	<b>Step 2:</b> สร้างการเชื่อมต่อกับตารางปลายทาง	
	<b>Step 3:</b> ทำการจับคู่ (Mapping) ข้อมูลจากต้นทางกับปลายทาง	
	<b>Step 4:</b> สั่งรันแพ็คเกจ	<b>Step 5:</b> ประมวลผลตามคำสั่งภายในแพ็คเกจที่สั่งรัน
	<b>Step 6:</b> ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในที่พักข้อมูล	
<b>Alternate Course:</b>	N/A	
<b>Exception Conditions:</b>	N/A	
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อ โหลดข้อมูลไปเก็บไว้ที่พักข้อมูลเรียบร้อยแล้ว	
<b>Post-Conditions:</b>	ที่พักข้อมูลมีข้อมูลแล้ว	
<b>Business Rules:</b>	กำหนดสิทธิให้ผู้ดูแลระบบ สามารถทำการ ETL เท่านั้น	

ตารางที่ 4.14 Use Case Narrative ของ Use Case Name : โหลดข้อมูลจากที่พักข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล (ส่วนที่เป็นข้อมูลหลัก)

<b>Use Case Name:</b>	โหลดข้อมูลจากที่พักข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล	<b>Use Case Type:</b>
		Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Use Case ID:</b>	NS-1.1.5	System Analysis: <input type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High	
<b>Primary Actors:</b>	ผู้ดูแลระบบ	
<b>Description:</b>	หลังจากทำการโหลดข้อมูลผ่านการ Transform แล้วไปเก็บไว้ที่พักข้อมูล (Staging Area) แล้ว ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้างแพ็คเกจสำหรับนำข้อมูลจากที่พักข้อมูล (Staging Area) เข้าสู่คลังข้อมูล	
<b>Pre-Conditions:</b>	ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้าง โครงสร้างข้อมูลของคลังข้อมูลให้เรียบร้อย	
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อผู้ดูแลระบบต้องการจะนำข้อมูลหลักเข้าสู่คลังข้อมูล	
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>
	<b>Step 1:</b> กำหนดฐานข้อมูลต้นทาง	
	<b>Step 2:</b> กำหนดฐานข้อมูลปลายทาง	
	<b>Step 3:</b> สร้างการเชื่อมต่อกับตารางปลายทาง	
	<b>Step 4:</b> ทำการจับคู่ (Mapping) ข้อมูลจากต้นทางกับปลายทาง	
	<b>Step 5:</b> สั่งรันแพ็คเกจ	<b>Step 6:</b> ประมวลผลตามคำสั่ง
	<b>Step 7:</b> ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในคลังข้อมูล	ภายในแพ็คเกจที่สั่งรัน
<b>Alternate Course:</b>	N/A	
<b>Exception Conditions:</b>	N/A	
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อ โหลดข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลเรียบร้อย	
<b>Post-Conditions:</b>	คลังข้อมูลมีข้อมูลแล้ว	
<b>Business Rules:</b>	กำหนดสิทธิให้ผู้ดูแลระบบ สามารถทำการ ETL เท่านั้น	

### 1.2.5 ยูสเคสไดอะแกรมของการอีทีแอลข้อมูลทรานแซกชัน



ภาพที่ 4.5 ยูสเคสไดอะแกรมของการอีทีแอลข้อมูลทรานแซกชัน



ตารางที่ 4.15 Use Case Narrative ของ Use Case Name : คัดแยกข้อมูลทรานแซกชันจากระบบ ISMS

<b>Use Case Name:</b>	คัดแยกข้อมูลทรานแซกชันจากระบบ ISMS	<b>Use Case Type:</b>	Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Use Case ID:</b>	NS-1. 2. 1	System Analysis:	<input type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High		
<b>Primary Actors:</b>	ผู้ดูแลระบบ		
<b>Description:</b>	หลังจากทำการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ สรุปความต้องการของผู้ใช้ รวมทั้งทำการออกแบบคลังข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้างกระบวนการทำอีทีแอล (ETL) เพื่อนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล		
<b>Pre-Conditions:</b>	ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้าง โครงสร้างข้อมูลของคลังข้อมูลให้เรียบร้อยแล้ว		
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อผู้ดูแลระบบต้องการจะนำข้อมูลทรานแซกชันเข้าสู่คลังข้อมูล		
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>	
	<b>Step 1:</b> กำหนดตารางจากแหล่งข้อมูลต้นทางของระบบ ISMS	N/A	
	<b>Step 2:</b> สร้างการเชื่อมโยงกับข้อมูลตารางทรานแซกชัน		
	<b>Step 3:</b> ดึงข้อมูลตารางทรานแซกชันจากฐานข้อมูลของระบบ ISMS		
<b>Alternate Course:</b>	N/A		
<b>Exception Conditions:</b>	N/A		
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อดึงข้อมูลทรานแซกชันออกมาจากฐานข้อมูลของระบบ ISMS เสร็จเรียบร้อยแล้ว		
<b>Post-Conditions:</b>	ข้อมูลทรานแซกชันที่ดึงออกมาจากฐานข้อมูลของระบบ ISMS		
<b>Business Rules:</b>	กำหนดสิทธิให้ผู้ดูแลระบบ สามารถทำการ ETL เท่านั้น		

ตารางที่ 4.16 Use Case Narrative ของ Use Case Name : ทำความสะอาดข้อมูลและแปลงข้อมูล  
(ส่วนที่เป็นข้อมูลทรานแซกชัน)

<b>Use Case Name:</b>	ทำความสะอาดข้อมูลและแปลงข้อมูล	<b>Use Case Type:</b>
<b>Use Case ID:</b>	NS-1.2.2	Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High	System Analysis: <input type="checkbox"/>
<b>Primary Actors:</b>	ผู้ดูแลระบบ	
<b>Description:</b>	หลังจากทำการ Extract ข้อมูลออกมาแล้ว จะต้องมีการทำการ Cleansing เพื่อทำความสะอาดข้อมูลให้มีความถูกต้อง และจะต้องทำการ Transform เพื่อแปลงข้อมูลหรือปรับแต่งข้อมูลให้มีโครงสร้างของข้อมูลตรงกับโครงสร้างของข้อมูลของคลังข้อมูล	
<b>Pre-Conditions:</b>	ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้าง โครงสร้างข้อมูลของคลังข้อมูลให้เรียบร้อยแล้ว	
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อผู้ดูแลระบบต้องการจะนำข้อมูลทรานแซกชัน เข้าสู่คลังข้อมูล	
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>
	<b>Step 1:</b> ทำการ Data Cleansing ใน ส่วนของข้อมูลทรานแซกชัน	N/A
	<b>Step 2:</b> ทำการ Transform ในส่วน ของข้อมูลทรานแซกชัน	
<b>Alternate Course:</b>	N/A	
<b>Exception Conditions:</b>	N/A	
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อทำความสะอาดข้อมูลและแปลงข้อมูลในส่วน ของข้อมูลทรานแซกชันเรียบร้อยแล้ว	
<b>Post-Conditions:</b>	ข้อมูลทรานแซกชันที่ถูกทำความสะอาดข้อมูลและแปลงข้อมูลแล้ว	
<b>Business Rules:</b>	กำหนดสิทธิ์ให้ผู้ดูแลระบบ สามารถทำการ ETL เท่านั้น	

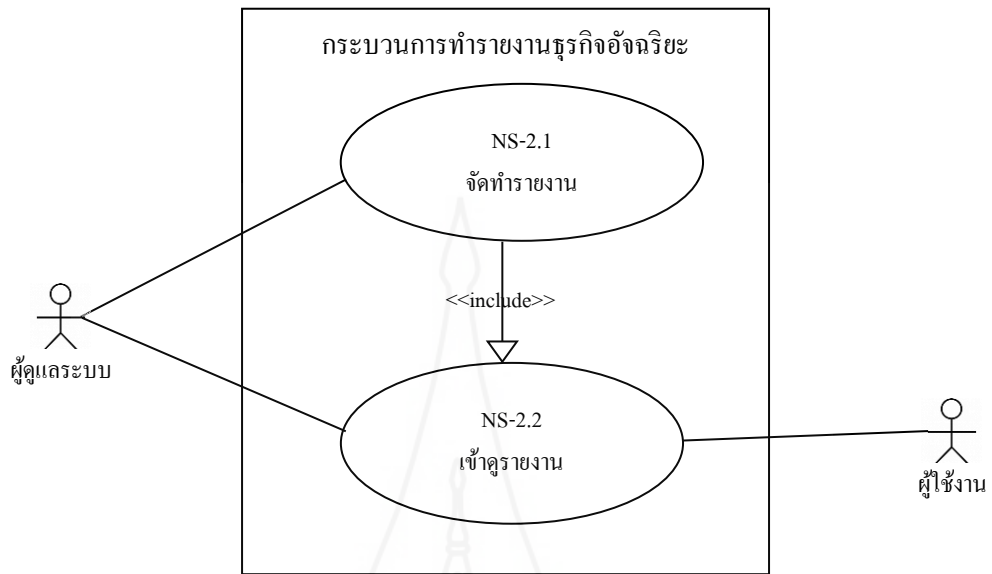
ตารางที่ 4.17 Use Case Narrative ของ Use Case Name : โหลดข้อมูลไปเก็บไว้ที่พักข้อมูล  
(ส่วนที่เป็นข้อมูลทรานแซกชัน)

<b>Use Case Name:</b>	โหลดข้อมูลไปเก็บไว้ที่พักข้อมูล	<b>Use Case Type:</b>
<b>Use Case ID:</b>	NS-1.2.3	Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High	System Analysis: <input type="checkbox"/>
<b>Primary Actors:</b>	ผู้ดูแลระบบ	
<b>Description:</b>	หลังจากทำความสะอาดข้อมูลและแปลงข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ดูแลระบบจะสร้างกระบวนการเพื่อโหลดข้อมูลทรานแซกชันที่ผ่านการ Transform แล้วไปเก็บไว้ที่พักข้อมูล (Staging Area)	
<b>Pre-Conditions:</b>	ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้าง โครงสร้างข้อมูลของคลังข้อมูลให้เรียบร้อยแล้ว	
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อผู้ดูแลระบบต้องการจะนำข้อมูลทรานแซกชันเข้าสู่คลังข้อมูล	
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>
	<b>Step 1:</b> กำหนดฐานข้อมูลปลายทาง	
	<b>Step 2:</b> สร้างการเชื่อมต่อกับตารางปลายทาง	
	<b>Step 3:</b> ทำการจับคู่ (Mapping) ข้อมูลจากต้นทางกับปลายทาง	
	<b>Step 4:</b> สั่งรันแพ็คเกจ	<b>Step 5:</b> ประมวลผลตามคำสั่งภายในแพ็คเกจที่สั่งรัน
	<b>Step 6:</b> ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในที่พักข้อมูล	
<b>Alternate Course:</b>	N/A	
<b>Exception Conditions:</b>	N/A	
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อโหลดข้อมูลไปเก็บไว้ที่พักข้อมูลเรียบร้อยแล้ว	
<b>Post-Conditions:</b>	ที่พักข้อมูลมีข้อมูลทรานแซกชันแล้ว	
<b>Business Rules:</b>	กำหนดสิทธิให้ผู้ดูแลระบบ สามารถทำการ ETL เท่านั้น	

ตารางที่ 4.18 Use Case Narrative ของ Use Case Name : โหลดข้อมูลจากที่พักข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล (ส่วนที่เป็นข้อมูลทรานแซกชัน)

<b>Use Case Name:</b>	โหลดข้อมูลจากที่พักข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล	<b>Use Case Type:</b>
		Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Use Case ID:</b>	NS-1.2.4	System Analysis: <input type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High	
<b>Primary Actors:</b>	ผู้ดูแลระบบ	
<b>Description:</b>	หลังจากทำการโหลดข้อมูลผ่านการ Transform แล้วไปเก็บไว้ที่พักข้อมูล (Staging Area) แล้ว ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้างแพ็คเกจสำหรับนำข้อมูลจากที่พักข้อมูล (Staging Area) เข้าสู่คลังข้อมูล	
<b>Pre-Conditions:</b>	ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้าง โครงสร้างข้อมูลของคลังข้อมูลให้เรียบร้อยแล้ว	
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อผู้ดูแลระบบต้องการจะนำข้อมูลทรานแซกชันเข้าสู่คลังข้อมูล	
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>
	<b>Step 1:</b> กำหนดฐานข้อมูลต้นทาง	
	<b>Step 2:</b> กำหนดฐานข้อมูลปลายทาง	
	<b>Step 3:</b> สร้างการเชื่อมต่อกับตารางปลายทาง	
	<b>Step 4:</b> ทำการจับคู่ (Mapping) ข้อมูลจากต้นทางกับปลายทาง	
	<b>Step 5:</b> สั่งรันแพ็คเกจ	<b>Step 6:</b> ประมวลผลตามคำสั่งภายในแพ็คเกจที่สั่งรัน
	<b>Step 7:</b> ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในคลังข้อมูล	
<b>Alternate Course:</b>	N/A	
<b>Exception Conditions:</b>	N/A	
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อ โหลดข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลเรียบร้อยแล้ว	
<b>Post-Conditions:</b>	คลังข้อมูลมีข้อมูลทรานแซกชันแล้ว	
<b>Business Rules:</b>	กำหนดคสิทธิให้ผู้ดูแลระบบ สามารถทำการ ETL เท่านั้น	

### 1.2.6 ยูสเคสไดอะแกรมของกระบวนการทำรายงานธุรกิจอัจฉริยะ



ภาพที่ 4.6 ยูสเคสไดอะแกรมของกระบวนการทำรายงานธุรกิจอัจฉริยะ



ตารางที่ 4.19 Use Case Narrative ของ Use Case Name : จัดทำรายงาน

<b>Use Case Name:</b>	จัดทำรายงาน	<b>Use Case Type:</b>
<b>Use Case ID:</b>	NS-2.1	Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High	System Analysis: <input type="checkbox"/>
<b>Primary Actors:</b>	ผู้ดูแลระบบ	
<b>Description:</b>	หลังจากทำการอีทีแอลนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ดูแลระบบจะต้องทำการสร้างรายงาน (Report) และแดชบอร์ด (Dashboard) สำหรับนำเสนอข้อมูลตามความต้องการของผู้ใช้	
<b>Pre-Conditions:</b>	ผู้ดูแลระบบจะต้องนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว	
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อผู้ดูแลระบบต้องการจะนำเสนอข้อมูลตามความต้องการของผู้ใช้	
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>
	<b>Step 1:</b> ติดตั้งโปรแกรม Power BI Desktop	N/A
	<b>Step 2:</b> ทำการ Get Data จากคลังข้อมูลที่สร้างไว้	
	<b>Step 3:</b> ทำการแก้ไข Data Model ให้ถูกต้อง	
	<b>Step 4:</b> ทำการสร้าง Calculated Column และ Measure เพื่อนำค่าที่ได้ไปใช้การแสดงผลหรือนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่ต้องการใช้งาน	
	<b>Step 5:</b> ทำการสร้างรายงาน และแดชบอร์ด	
	<b>Step 6:</b> ทำการ Published รายงานขึ้น Cloud Service เพื่อแชร์ข้อมูลบนเว็บหรือมือถือ	
<b>Alternate Course:</b>	N/A	
<b>Exception Conditions:</b>	หากไม่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจะไม่สามารถทำการ Published รายงานขึ้น Cloud Service ได้ และหากป้อน UserName หรือ Password ไม่ถูกต้อง จะไม่สามารถทำการ Published รายงานขึ้น Cloud Service ได้	
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อ โหลดข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลเรียบร้อยแล้ว	
<b>Post-Conditions:</b>	คลังข้อมูลมีข้อมูลทราบแซกชันแล้ว	
<b>Business Rules:</b>	กำหนดคสิทธิให้ผู้ดูแลระบบ สามารถสร้าง /แก้ไขรายงาน เท่านั้น	

ตารางที่ 4.20 Use Case Narrative ของ Use Case Name : เข้าดูรายงาน

<b>Use Case Name:</b>	เข้าดูรายงาน	<b>Use Case Type:</b>
<b>Use Case ID:</b>	NS-2.2	Functional Requirement: <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Priority:</b>	High	System Analysis: <input type="checkbox"/>
<b>Primary Actors:</b>	ผู้จัดการ/หัวหน้างาน	
<b>Description:</b>	หลังจากทำการสร้างรายงาน (Report) และแดชบอร์ด (Dashboard) สำหรับนำเสนอข้อมูลตามความต้องการของผู้ใช้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้จัดการหรือหัวหน้างานสามารถเข้าดูรายงานธุรกิจอัจฉริยะผ่าน อินเทอร์เน็ตบนเว็บไซต์หรือบนแอปพลิเคชันบนมือถือ	
<b>Pre-Conditions:</b>	ผู้ดูแลระบบจะต้องสร้างรายงาน (Report) และแดชบอร์ด (Dashboard) สำหรับนำเสนอข้อมูลตามความต้องการของผู้ใช้เสร็จเรียบร้อยแล้ว และผู้ใช้จะต้องมี UserName และ Password ก่อน	
<b>Trigger:</b>	Use Case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อผู้ใช้ต้องการจะเข้าดูรายงาน	
<b>Typical Course of Events:</b>	<b>Actor Action</b>	<b>System Response</b>
	<b>Step 1:</b> เข้าเว็บ www.powerbi.com	
	<b>Step 2:</b> ป้อน UserName และ Password	<b>Step 3:</b> ระบบตรวจสอบความถูกต้องและสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล
	<b>Step 4:</b> คลิกเลือกดูรายงานตามที่ต้องการ	
<b>Alternate Course:</b>	N/A	
<b>Exception Conditions:</b>	หากไม่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจะไม่สามารถเข้าดูรายงานได้ หากป้อน UserName หรือ Password ไม่ถูกต้อง จะไม่สามารถเข้าดูรายงานได้	
<b>Conclusion:</b>	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อเข้าดูรายงานได้แล้ว	
<b>Post-Conditions:</b>	มีรายงานให้เลือกดูตามที่ต้องการ	
<b>Business Rules:</b>	กำหนดสิทธิให้ผู้จัดการและหัวหน้างาน สามารถเข้าดูรายงานเท่านั้น	



เมื่อได้ออกแบบยูสเคสไดอะแกรมของระบบแล้ว จะทราบถึงความต้องการของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ ในลำดับต่อไปจะเข้าสู่กระบวนการการออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูล สำหรับการออกแบบคลังข้อมูลนั้น จะต้องดำเนินการออกแบบให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานที่ได้ทำการรวบรวมและสรุปความต้องการไว้

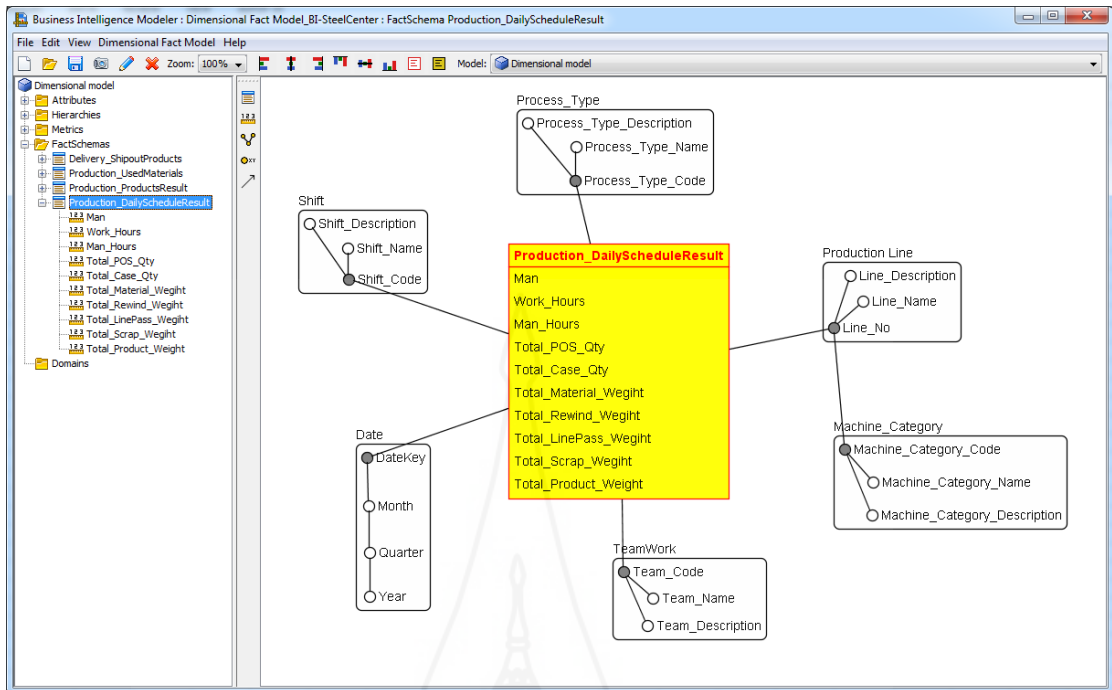
## 2. การออกแบบและสร้างคลังข้อมูล

### 2.1 การออกแบบแบบจำลองคลังข้อมูล

แบบจำลองคลังข้อมูลที่เลือกมาใช้ในการออกแบบ ผู้พัฒนาได้พิจารณาใช้แบบจำลองเชิงมิติ คือ สโนว์เฟลกสกีมา (Snowflake Schema) ซึ่งโครงสร้างของสโนว์เฟลกทำให้เห็นโครงสร้างลำดับชั้นมิติได้ชัดเจนขึ้น และมีความง่ายต่อการออกแบบฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ไคเมนชัน (สมลักษณ์ ละองศรี, 2555: 4-26) ซึ่งเป็นรูปแบบของตารางข้อเท็จจริงที่มีขนาดใหญ่เพียงหนึ่งเดียวอยู่ตรงกลาง และมีตารางมิติจำนวนหนึ่งอยู่รายรอบ และมีตารางมิติอีกตารางหนึ่งเชื่อมโยงกับตารางมิติที่เชื่อมต่อกับตารางข้อเท็จจริง

สำหรับขั้นตอนในการออกแบบแบบจำลองคลังข้อมูลนั้น ทางผู้พัฒนาได้ใช้โปรแกรม Business Intelligence Modeler มาช่วยในการออกแบบแบบจำลองคลังข้อมูลให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานของผู้ใช้งานที่ได้รวบรวมไว้ เพื่อจะได้นำไปสร้างคลังข้อมูลที่ดีมีคุณภาพ ซึ่งจากข้อมูลสรุปความต้องการจากผู้ใช้งาน สามารถนำมาออกแบบแบบจำลองคลังข้อมูลในรูปแบบของ Dimensional Fact Model ได้ 4 แบบด้วยกัน ได้แก่ 1) Dimensional Fact Model ของข้อมูลการผลิตตามตารางเวลาผลิตประจำวัน 2) Dimensional Fact Model ของข้อมูลการผลิตในส่วนของวัตถุดิบหลักที่นำมาใช้ 3) Dimensional Fact Model ของข้อมูลการผลิตในส่วนของสินค้าที่ถูกผลิตขึ้น และ 4) Dimensional Fact Model ของข้อมูลการส่งสินค้าให้กับลูกค้า ซึ่งแต่ละ Dimensional Fact Model มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

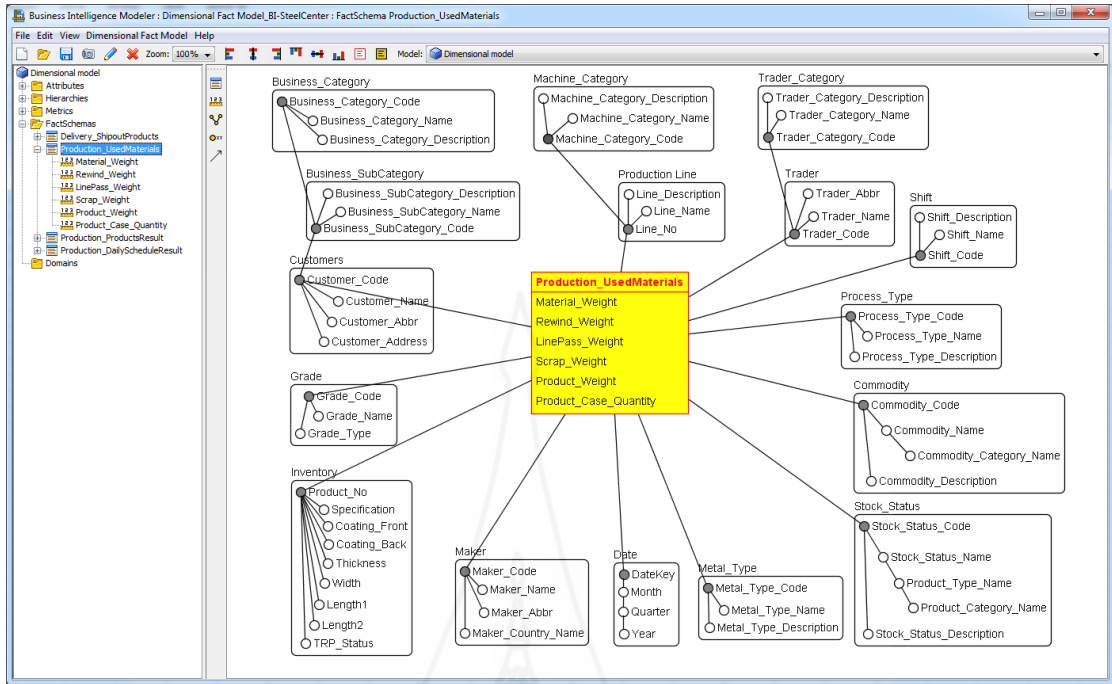
**2.1.1 การออกแบบ Dimensional Fact Model ของข้อมูลการผลิตตามตารางเวลาผลิตประจำวัน** โดยการออกแบบ Dimensional Fact Model นี้ ประกอบด้วยตารางข้อเท็จจริง คือ ตารางข้อมูลการผลิตตามตารางเวลาผลิตประจำวัน และตารางมิติ ประกอบด้วย กลุ่มตารางมิติทั้ง 5 ตาราง คือ 1) ตารางมิติประเภทเครื่องจักร 2) ตารางมิติไลน์การผลิต 3) ตารางมิติกระบวนการผลิต 4) ตารางมิติกะการทำงาน 5) ตารางมิติทีมทำงาน และ 6) ตารางมิติเวลา ดังแสดงตามภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 Dimensional Fact Model ของข้อมูลการผลิตตามตารางเวลาผลิตประจำวัน

สำหรับรูปภาพที่ 4.7 เป็น Dimensional Fact Model ของข้อมูลการผลิตตามตารางเวลาผลิตประจำวันของกระบวนการผลิตของศูนย์เหล็ก ซึ่ง Dimensional Fact Model นี้จะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริหารและหัวหน้างานที่ต้องการได้รายงานที่เป็นภาพรวมของกระบวนการผลิตของศูนย์เหล็กในมุมมองมิติต่างๆ อาทิเช่น ผู้บริหารต้องการดูรายงานสรุปผลิตภาพ (Productivity) เช่น Yield Ratio, Ton per hour, Linepass weight เป็นต้น ในแต่ละเดือนของแต่ละไลน์การผลิต, ผู้บริหารต้องการดูรายงานสรุปยอดการผลิตของแต่ละไลน์ของแต่ละทีมของแต่ละกะทำงานในแต่ละเดือน เป็นต้น

**2.1.2 การออกแบบ Dimensional Fact Model ของข้อมูลการผลิตในส่วนของวัตถุดิบหลักที่นำมาใช้** โดยการออกแบบ Dimensional Fact Model นี้ ประกอบด้วยตารางข้อเท็จจริงคือ ตารางข้อมูลการผลิตในส่วนของวัตถุดิบหลักที่นำมาใช้ และตารางมิติ ประกอบด้วย กลุ่มตารางมิติทั้ง 16 ตาราง คือ 1) ตารางมิติประเภทเครื่องจักร 2) ตารางมิติไลน์การผลิต 3) ตารางมิติกลุ่มธุรกิจลูกค้า 4) ตารางมิติกลุ่มย่อยธุรกิจลูกค้า 5) ตารางมิติลูกค้า 6) ตารางมิติกลุ่มบริษัทคู่ค้า 7) ตารางมิติบริษัทคู่ค้า 8) ตารางมิติกระบวนการผลิต 9) ตารางมิติกะการทำงาน 10) ตารางมิติชนิดของเนื้อเหล็ก 11) ตารางมิติผู้ผลิตเหล็ก 12) ตารางมิติประเภทสต่อกสินค้า 13) ตารางมิติรูปแบบเหล็ก 14) ตารางมิติรูปแบบกระบวนการตัด 15) ตารางมิติสินค้า และ 16) ตารางมิติเวลา ดังแสดงตามภาพที่ 4.8

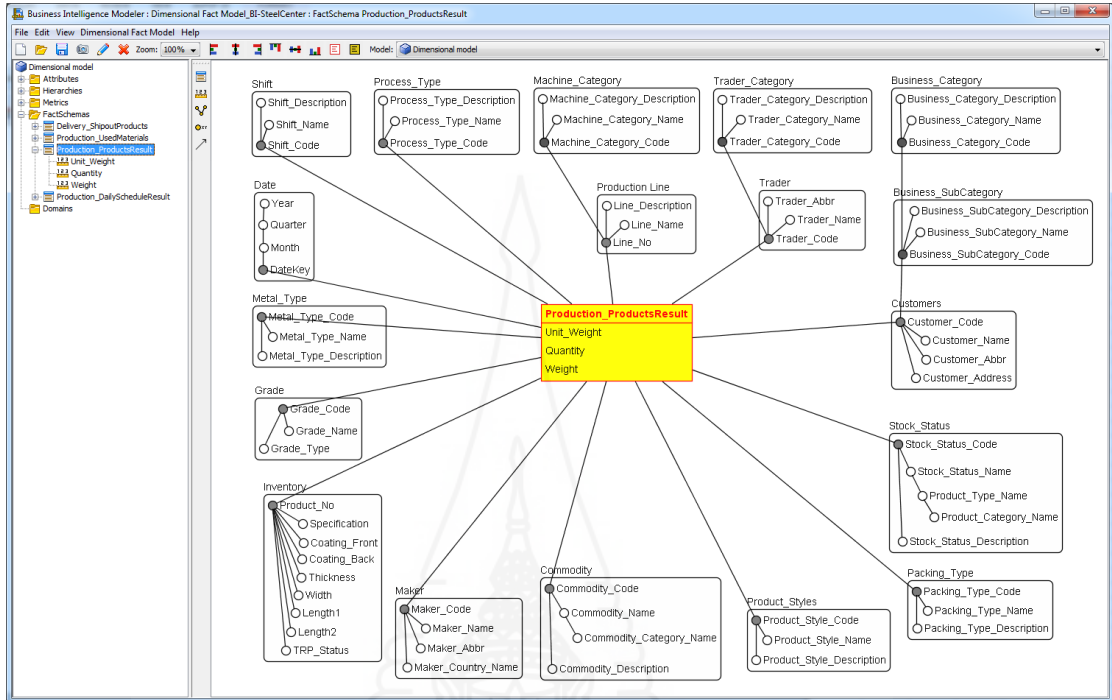


ภาพที่ 4.8 Dimensional Fact Model ของข้อมูลการผลิตในส่วนของวัตถุดิบหลักที่นำมาใช้

สำหรับรูปภาพที่ 4.8 เป็น Dimensional Fact Model ของข้อมูลการผลิตในส่วนของวัตถุดิบหลักที่นำมาใช้ไปในกระบวนการผลิตของศูนย์เหล็ก ซึ่ง Dimensional Fact Model นี้จะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริหารและหัวหน้างานที่ต้องการได้รายงานเกี่ยวกับข้อมูลวัตถุดิบที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตของศูนย์เหล็กในมุมมองมิติต่าง ๆ และเมื่อมีผู้ใช้งานหลายคนมุมมองในการมองข้อมูลก็มีหลากหลายมุมมองมากขึ้น ทำให้มีตารางมิติจำนวนมาก อาทิ เช่น ผู้บริหารต้องการดูรายงานข้อมูลน้ำหนักของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิต แยกตามประเภทของวัตถุดิบมีปริมาณเท่าใด แยกตามประเภทของสินค้า แยกตามลูกค้า ตามช่วงเวลาเดือนหรือปีที่ต้องการ และในส่วนของผู้ใช้งานระดับหัวหน้างานต้องดูรายงานข้อมูลวัตถุดิบที่นำไปใช้ในแต่ละไลน์การผลิตมีปริมาณมากน้อยเพียงใด ตามช่วงเวลาเดือนหรือปีที่ต้องการ เป็นต้น

**2.1.3 การออกแบบ Dimensional Fact Model ของข้อมูลการผลิตในส่วนของสินค้าที่ถูกผลิตขึ้น** โดยการออกแบบ Dimensional Fact Model นี้ ประกอบด้วยตารางข้อเท็จจริง คือ ตารางข้อมูลการผลิตในส่วนของสินค้าที่ถูกผลิตขึ้น และตารางมิติ ประกอบด้วย กลุ่มตารางมิติทั้ง 18 ตาราง คือ 1) ตารางมิติประเภทเครื่องจักร 2) ตารางมิติไลน์การผลิต 3) ตารางมิติกลุ่มธุรกิจลูกค้า 4) ตารางมิติกลุ่มย่อยธุรกิจลูกค้า 5) ตารางมิติลูกค้า 6) ตารางมิติกลุ่มบริษัทลูกค้า 7) ตารางมิติบริษัทลูกค้า 8) ตารางมิติกระบวนการผลิต 9) ตารางมิติกะการทำงาน 10) ตารางมิติชนิดของเนื้อเหล็ก 11) ตารางมิติผู้ผลิตเหล็ก 12) ตารางมิติประเภทสต็อกสินค้า 13) ตารางมิติรูปแบบสินค้า 14) ตารางมิติ

รูปแบบเหล็ก 15) ตารางมิติรูปแบบการบรรจุภัณฑ์ 16) ตารางมิติรูปแบบกระบวนการตัด 17) ตารางมิติสินค้า และ 18) ตารางมิติเวลา ดังแสดงตามภาพที่ 4.9



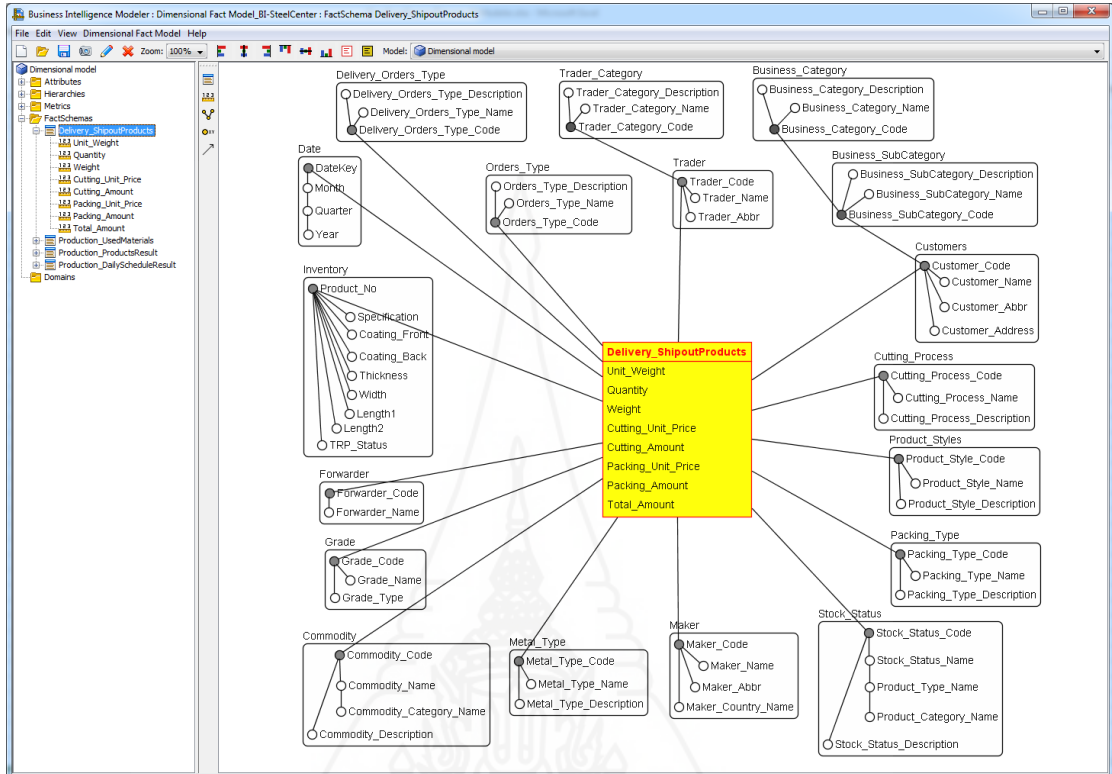
ภาพที่ 4.9 Dimensional Fact Model ของข้อมูลการผลิตในส่วนของสินค้าที่ถูกผลิตขึ้น

สำหรับรูปภาพที่ 4.9 เป็น Dimensional Fact Model ของข้อมูลการผลิตในส่วนของสินค้าที่ถูกผลิตขึ้นมาในกระบวนการผลิตของศูนย์เหล็ก ซึ่ง Dimensional Fact Model นี้จะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริหารและหัวหน้างานที่ต้องการได้รายงานเกี่ยวกับข้อมูลสินค้าที่ถูกทำการผลิตขึ้นมาในกระบวนการผลิตของศูนย์เหล็กในมุมมองมิติต่างๆ และเมื่อมีผู้ใช้งานหลายคนมุมมองในการมองข้อมูลก็มีหลากหลายมุมมองมากขึ้น ทำให้มีตารางมิติจำนวนมาก อาทิเช่น ผู้บริหารต้องการดูรายงานแยกตามประเภทของสินค้า แยกตามลูกค้า ตามช่วงเวลา เดือนหรือปีที่ต้องการ และในส่วนของผู้ใช้งานระดับหัวหน้างานต้องการดูข้อมูลสินค้าที่ผลิตขึ้นมาแยกดูตามไลน์การผลิต ดูตามประเภทเครื่องจักร ตามช่วงเวลาเดือนหรือปีที่ต้องการ เป็นต้น

#### 2.1.4 การออกแบบ Dimensional Fact Model ของข้อมูลการส่งสินค้าให้กับลูกค้า

โดยการออกแบบ Dimensional Fact Model นี้ ประกอบด้วยตารางข้อเท็จจริง คือ ตารางข้อมูลการส่งสินค้าให้กับลูกค้า และตารางมิติ ประกอบด้วย กลุ่มตารางมิติทั้ง 18 ตาราง คือ 1) ตารางมิติกลุ่มธุรกิจลูกค้า 2) ตารางมิติกลุ่มย่อยธุรกิจลูกค้า 3) ตารางมิติลูกค้า 4) ตารางมิติกลุ่มบริษัทคู่ค้า 5) ตารางมิติบริษัทคู่ค้า 6) ตารางมิติกระบวนการผลิต 7) ตารางมิติชนิดของเนื้อเหล็ก 8) ตารางมิติผู้ผลิตเหล็ก 9) ตารางมิติประเภทสติกสินค้า 10) ตารางมิติรูปแบบสินค้า 11) ตารางมิติรูปแบบเหล็ก 12) ตารางมิติรูปแบบการบรรจุภัณฑ์ 13) ตารางมิติรูปแบบกระบวนการตัด 14) ตารางมิติกลุ่ม

บริษัทขนส่ง 15) ตารางมิติประเภทคำสั่งซื้อหรือคำสั่งผลิต 16) ตารางมิติประเภทการส่งสินค้า 17) ตารางมิติสินค้า และ 18) ตารางมิติเวลา ดังแสดงตามภาพที่ 4.10

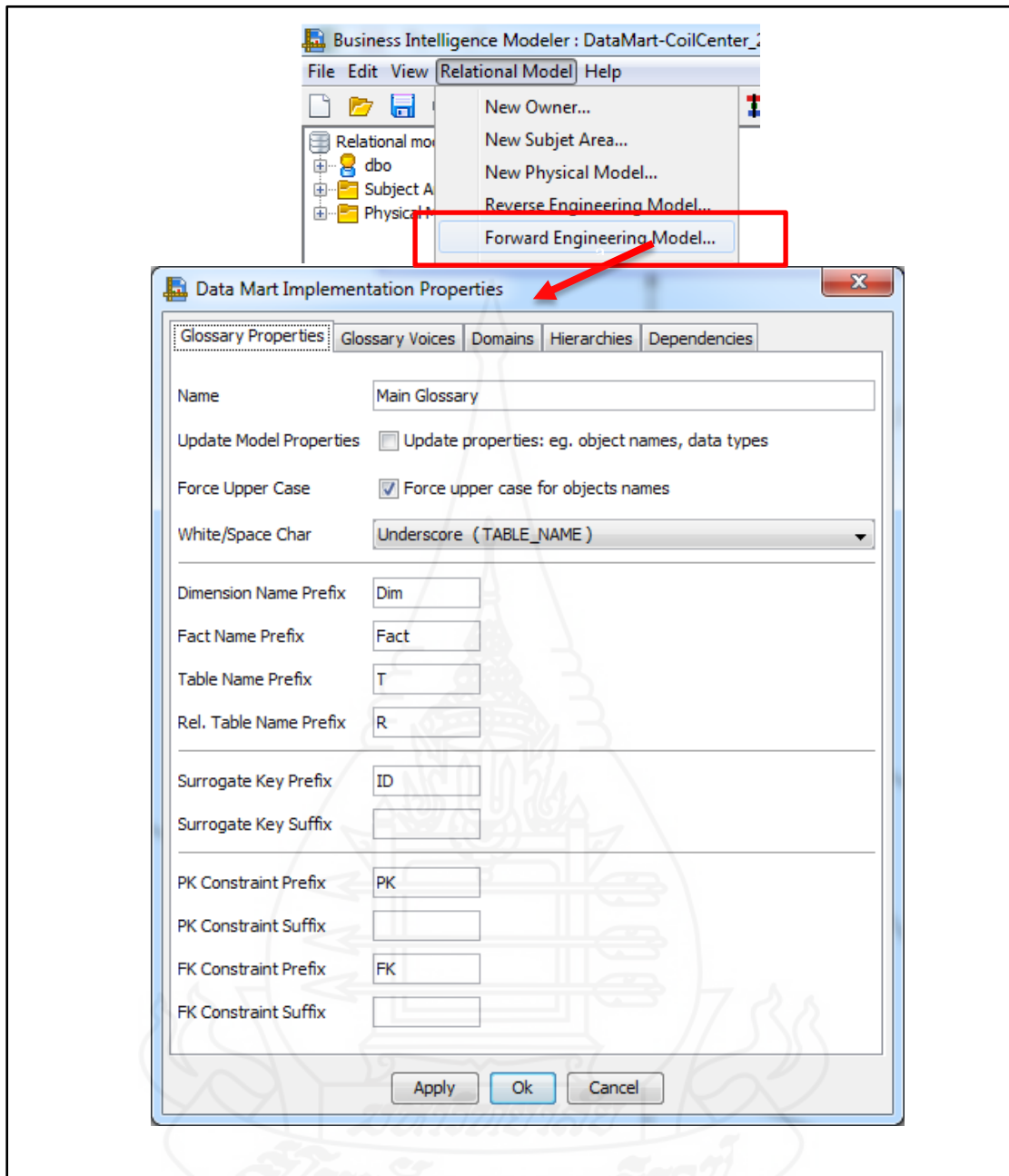


ภาพที่ 4.10 Dimensional Fact Model ของข้อมูลการส่งสินค้าให้กับลูกค้า

สำหรับรูปภาพที่ 4.10 เป็น Dimensional Fact Model ของข้อมูลการส่งสินค้าให้กับลูกค้า ซึ่ง Dimensional Fact Model นี้จะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริหารและหัวหน้างานที่ต้องการได้รายงานเกี่ยวกับข้อมูลสินค้าที่ถูกส่งให้กับลูกค้าแล้วในมุมมองมิติต่าง ๆ และเมื่อมีผู้ใช้งานหลายคนมุมมองในการมองข้อมูลก็มีหลากหลายมุมมองมากขึ้น ทำให้มีตารางมิติจำนวนมาก อาทิเช่น ผู้บริหารต้องการดูรายงานยอดของสินค้าที่ส่งไปให้ลูกค้าทั้งหมดมีปริมาณมากน้อยเพียงใด และสร้างรายได้ให้กับบริษัทฯเป็นจำนวนเงินเท่าใด เป็นต้น

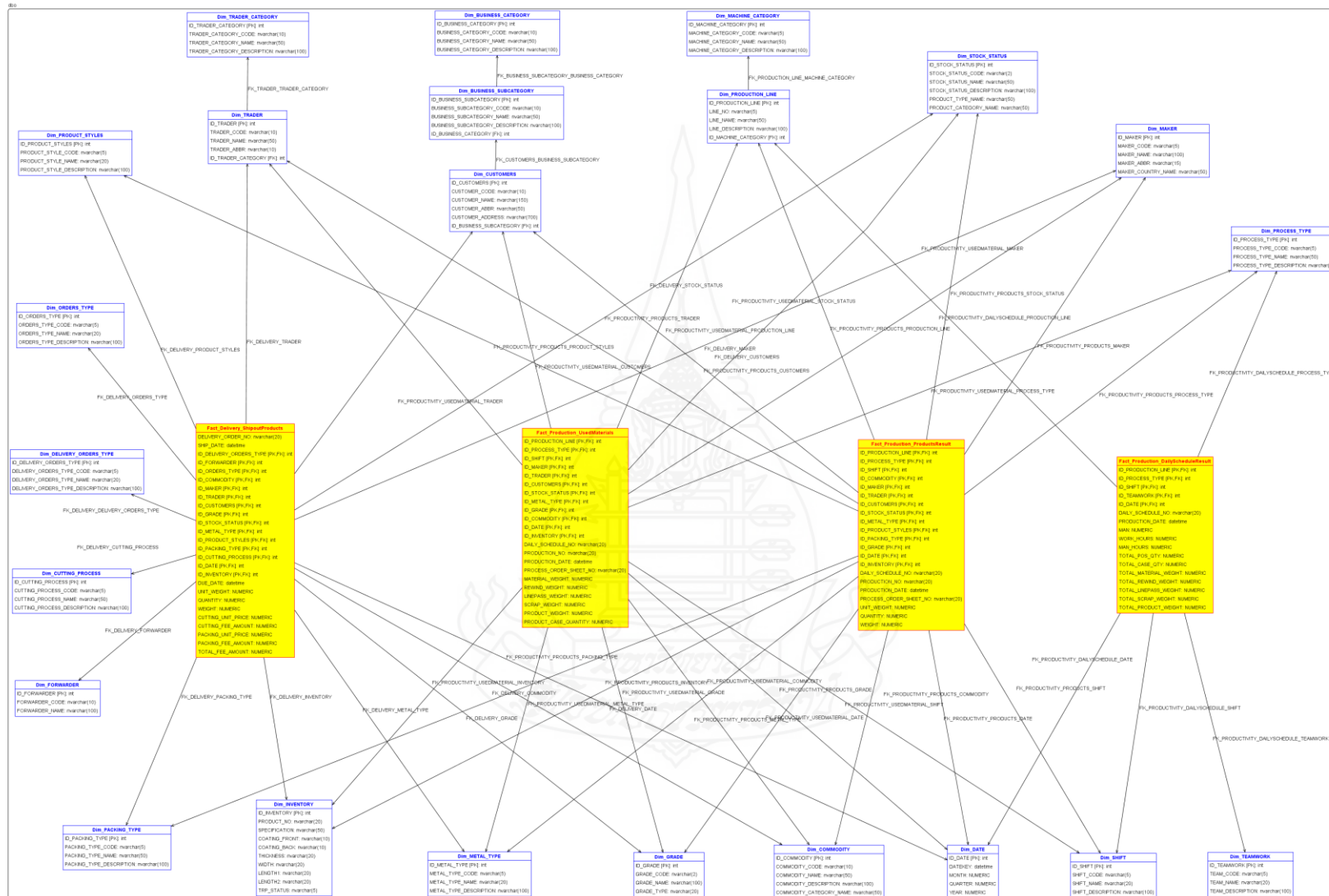
**2.1.5** หลังจากที่ทำการออกแบบ *Dimensional Fact Model* ทั้ง 4 แบบ เสร็จเรียบร้อยแล้ว จะเข้าสู่การ *Forward Engineering Model* เพื่อสร้าง Relation Model โดยจะเห็นภาพของดาต้ามาร์ท (Data Mart) ที่แสดงอยู่ในรูปแบบของ Multi-Dimensional Fact Model ซึ่งในการทำ Forward Engineering Model จะต้องกำหนดค่าของ Prefix ต่าง ๆ ตามภาพที่ 4.11





ภาพที่ 4.11 การกำหนดค่า Prefix ของการ Forward Engineering Model

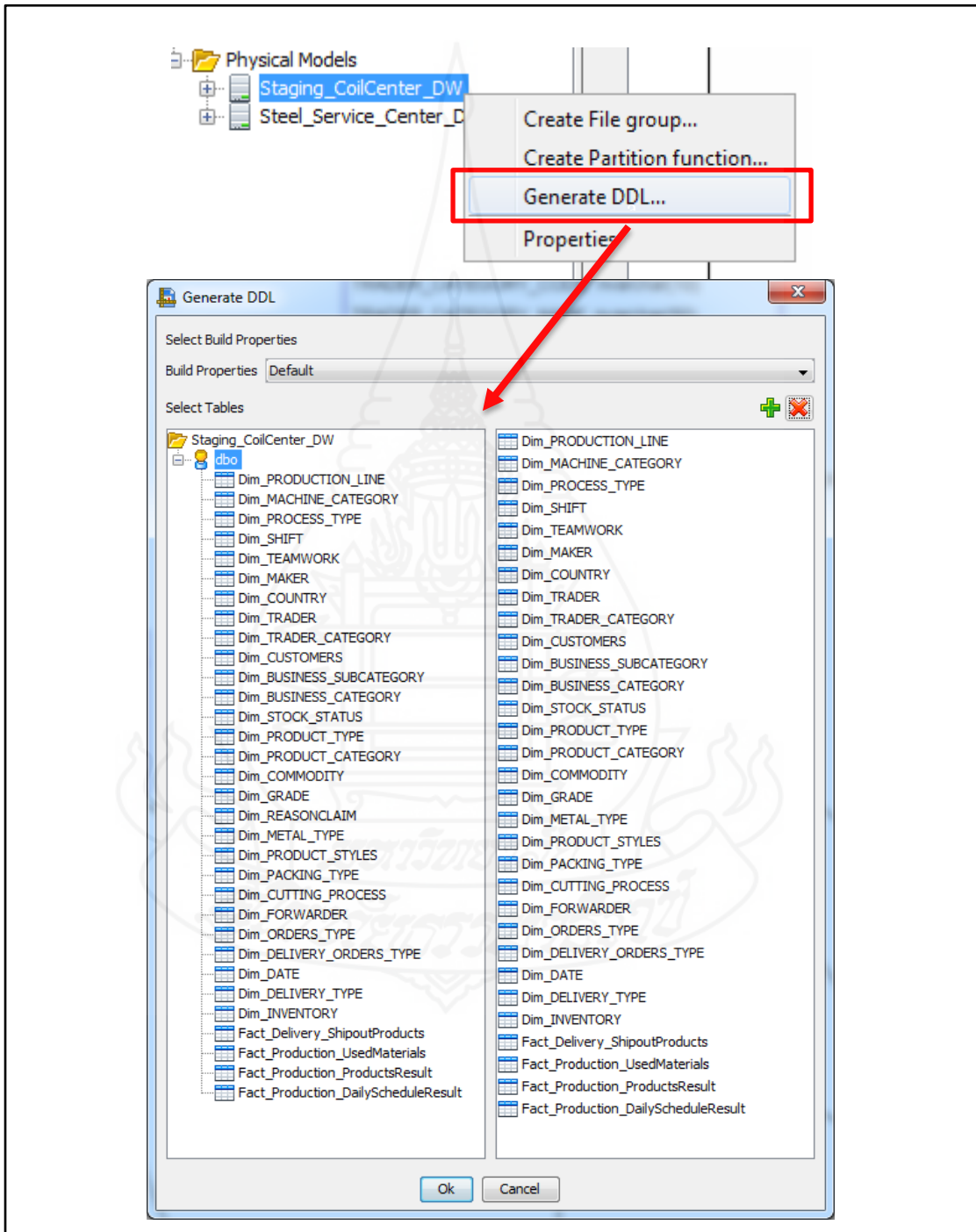
หลังจากที่ทำ Forward Engineering Model เรียบร้อยแล้ว จะเห็นไดอะแกรมของ Multi-Dimensional Fact Model ดังแสดงตามภาพที่ 4.11 ซึ่งสามารถเป็นแบบจำลองแนวคิดของ Relational Model ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาจาก Dimensional Fact Model ทั้ง 4 แบบที่สร้างไว้ และจะเห็นได้ว่า Multi-Dimensional Fact Model มีการสร้างความสัมพันธ์เชื่อมระหว่างตารางมิติ (Dimension Table) และตารางข้อมูลข้อเท็จจริง (Fact Table) ทำให้ผู้พัฒนาเห็นถึงภาพรวมทั้งหมดของโครงสร้างคลังข้อมูลของคุณย์หลักที่จะต้องสร้างขึ้นมาใช้งาน และในขั้นตอนนี้สามารถที่จะปรับแก้ชนิดข้อมูล ขนาดข้อมูลของฟิลด์ข้อมูลต่าง ๆ ให้ถูกต้องตรงตามที่ต้องการใช้งานได้



ภาพที่ 4.12 Multi-Dimensional Fact Model ของการออกแบบคลังข้อมูลสำหรับศูนย์เหล็ก



2.1.6 หลังจากที่ทำการออกแบบและกำหนดชนิดข้อมูล กำหนดขนาดข้อมูลให้กับฟิลด์ข้อมูลต่าง ๆ ใน *Multi-Dimensional Fact Model* ให้ตรงตามที่ต้องการแล้ว โปรแกรม Business Intelligence Modeler สามารถสร้างชุดคำสั่ง DDL (Data Definition Language) เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้สร้างฐานข้อมูล (Create Database) ของคลังข้อมูลต่อไปได้ ตามภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 การ Generate DDL

```

DDL
Data definition for database Staging_CoilCenter_DW

1  /* SqlServer DDL Generated by BIM 1.0 */
2
3
4  CREATE TABLE "dbo"."Dim_PRODUCTION_LINE"
5  (
6      "ID_PRODUCTION_LINE" int NOT NULL,
7      "LINE_NO" nvarchar(5) NOT NULL,
8      "LINE_NAME" nvarchar(50) NOT NULL,
9      "LINE_DESCRIPTION" nvarchar(100),
10     "ID_MACHINE_CATEGORY" int
11 )
12 ON "DEFAULT"
13 WITH (DATA_COMPRESSION = NONE);
14
15 ALTER TABLE "dbo"."Dim_PRODUCTION_LINE"
16 ADD CONSTRAINT "PK_Dim_PRODUCTION_LINE" PRIMARY KEY NONCLUSTERED ("ID_PRODUCTION_LINE")
17 WITH (DATA_COMPRESSION = NONE)
18 ON "DEFAULT"
19 ;
20
21 CREATE TABLE "dbo"."Dim_MACHINE_CATEGORY"
22 (
23     "ID_MACHINE_CATEGORY" int NOT NULL,
24     "MACHINE_CATEGORY_CODE" nvarchar(5) NOT NULL,
25     "MACHINE_CATEGORY_NAME" nvarchar(50) NOT NULL,
26     "MACHINE_CATEGORY_DESCRIPTION" nvarchar(100)
27 )
28 ON "DEFAULT"
29 WITH (DATA_COMPRESSION = NONE);
30
31 ALTER TABLE "dbo"."Dim_MACHINE_CATEGORY"
32 ADD CONSTRAINT "PK_Dim_MACHINE_CATEGORY" PRIMARY KEY NONCLUSTERED ("ID_MACHINE_CATEGORY")
33 WITH (DATA_COMPRESSION = NONE)
34 ON "DEFAULT"
35 ;
36
37 CREATE TABLE "dbo"."Dim_PROCESS_TYPE"
38 (
39     "ID_PROCESS_TYPE" int NOT NULL,
40     "PROCESS_TYPE_CODE" nvarchar(5) NOT NULL,
41     "PROCESS_TYPE_NAME" nvarchar(50) NOT NULL,
42     "PROCESS_TYPE_DESCRIPTION" nvarchar(100)
43 )
44 ON "DEFAULT"
45 WITH (DATA_COMPRESSION = NONE);
46
47 ALTER TABLE "dbo"."Dim_PROCESS_TYPE"
48 ADD CONSTRAINT "PK_Dim_PROCESS_TYPE" PRIMARY KEY NONCLUSTERED ("ID_PROCESS_TYPE")
49 WITH (DATA_COMPRESSION = NONE)
50 ON "DEFAULT"
51 ;
52
Close

```

ภาพที่ 4.14 ชุดคำสั่ง SQL ที่ได้จากการ Generate DDL

หลังจากที่ Generate DDL แล้ว จะได้ชุดคำสั่งสำหรับสร้างฐานข้อมูลดังแสดงตามภาพที่ 4.14 ซึ่งผู้พัฒนาสามารถปรับปรุงแก้ไขชุดคำสั่ง DDL ดังกล่าวได้ จากนั้นนำชุดคำสั่ง DDL ไปใช้สร้างฐานข้อมูลสำหรับใช้เป็นคลังข้อมูลบน Microsoft SQL Server ทำให้ได้คลังข้อมูลขึ้นมาใช้งาน และหลังจากนั้นก็เข้าสู่กระบวนการนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลต่อไป

## 2.2 โครงสร้างตารางข้อมูลของคลังข้อมูล

จากการออกแบบแบบจำลองแนวคิดทั้ง 4 แบบที่กล่าวมาแล้วนั้น จะเป็นแบบจำลองคลังข้อมูลที่มีโครงสร้างของคลังข้อมูลเป็นแบบสโนว์เฟลกสกีมา (Snowflake Schema) และสามารถแบ่งตารางออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มตารางข้อมูลหลักหรือตารางมิติ (Dimension Table) มีทั้งหมด 21 ตาราง และ 2) กลุ่มตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) มีทั้งหมด 4 ตาราง โดยมีรายละเอียดข้อมูลในแต่ละตาราง ดังต่อไปนี้

2.2.1 โครงสร้างตารางข้อมูลหลักหรือตารางมิติ (Dimension Table) มีจำนวน 21 ตาราง ประกอบด้วยตารางดังต่อไปนี้

1) ตารางมิติประเภทเครื่องจักร ตั้งชื่อว่า Dim\_Machine\_Category ตารางที่ 4.21 ตารางมิติประเภทเครื่องจักร (Dim\_Machine\_Category)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Machine_Category_Code	nvarchar(5)	รหัสกลุ่มเครื่องจักร	Primary Key
Machine_Category_Name	nvarchar(20)	ชื่อกลุ่มเครื่องจักร	
Machine_Category_Description	nvarchar(100)	รายละเอียด	

2) ตารางมิติไลน์การผลิต ตั้งชื่อ Dim\_Production\_Line ตารางที่ 4.22 ตารางมิติไลน์การผลิต (Dim\_Production\_Line)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Line_No	nvarchar(5)	รหัสไลน์การผลิต	Primary Key
Line_Name	nvarchar(20)	ชื่อไลน์การผลิต	
Line_Description	nvarchar(100)	รายละเอียด	

3) ตารางมิติกลุ่มธุรกิจลูกค้า ตั้งชื่อ Dim\_Business\_Category ตารางที่ 4.23 ตารางมิติกลุ่มธุรกิจของลูกค้า (Dim\_Business\_Category)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Business_Category_Code	nvarchar(10)	รหัสกลุ่มธุรกิจลูกค้า	Primary Key
Business_Category_Name	nvarchar(50)	ชื่อกลุ่มธุรกิจลูกค้า	
Business_Category_Description	nvarchar(100)	รายละเอียด	

## 4) ตารางมิติกลุ่มย่อยธุรกิจลูกค้า ตั้งชื่อ Dim\_Business\_SubCategory

ตารางที่ 4.24 ตารางมิติกลุ่มย่อยธุรกิจของลูกค้า (Dim\_Business\_SubCategory)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Business_SubCategory_Code	nvarchar(10)	รหัสกลุ่มย่อยธุรกิจลูกค้า	Primary Key
Business_SubCategory_Name	nvarchar(50)	ชื่อกลุ่มย่อยธุรกิจลูกค้า	
Business_SubCategory_Description	nvarchar(100)	รายละเอียด	

## 5) ตารางมิติลูกค้า ตั้งชื่อ Dim\_Customer

ตารางที่ 4.25 ตารางมิติลูกค้า (Dim\_Customer)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Customer_Code	nvarchar(10)	รหัสลูกค้า	Primary Key
Customer_Name	nvarchar(50)	ชื่อของลูกค้าปลายทาง	
Customer_Abbr	nvarchar(10)	ชื่อย่อของลูกค้าปลายทาง	
Customer_Address1	nvarchar(255)	ที่อยู่	
Customer_Address2	nvarchar(255)	ที่อยู่	

## 6) ตารางมิติกลุ่มบริษัทลูกค้า ตั้งชื่อว่า Dim\_Trader\_Category

ตารางที่ 4.26 ตารางมิติกลุ่มบริษัทลูกค้า (Dim\_Trader\_Category)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Trader_Category_Code	nvarchar(10)	รหัสกลุ่มบริษัทลูกค้า	Primary Key
Trader_Category_Name	nvarchar(50)	ชื่อกลุ่มบริษัทลูกค้า	
Trader_Category_Description	nvarchar(100)	รายละเอียด	

## 7) ตารางมิติบริษัทลูกค้า ตั้งชื่อ Dim\_Trader

ตารางที่ 4.27 ตารางมิติบริษัทลูกค้า (Dim\_Trader)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Trader_Code	nvarchar(10)	รหัสบริษัทลูกค้า	Primary Key
Trader_Name	nvarchar(50)	ชื่อบริษัทลูกค้า	
Trader_Abbr	nvarchar(10)	รายละเอียด	

## 8) ตารางมิติกระบวนการผลิต ตั้งชื่อว่า Dim\_Process\_Type

ตารางที่ 4.28 ตารางมิติกระบวนการผลิต (Dim\_Process\_Type)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Process_Type_Code	nvarchar(5)	รหัสกระบวนการผลิต	Primary Key
Process_Type_Name	nvarchar(50)	ชื่อกระบวนการผลิต	
Process_Type_Description	nvarchar(100)	รายละเอียด	

## 9) ตารางมิติกะการทำงาน ตั้งชื่อว่า Dim\_Shift

ตารางที่ 4.29 ตารางมิติกะการทำงาน (Dim\_Shift)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Shift_Code	nvarchar(5)	รหัสกะการทำงาน	Primary Key
Shift_Name	nvarchar(20)	ชื่อกะการทำงาน	
Shift_Description	nvarchar(100)	รายละเอียด	

## 10) ตารางมิติชนิดของเนื้อเหล็ก ตั้งชื่อว่า Dim\_Commodity

ตารางที่ 4.30 ตารางมิติชนิดของเนื้อเหล็ก (Dim\_Commodity)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Commodity_Code	nvarchar(10)	รหัสชนิดของเนื้อเหล็ก	Primary Key
Commodity_Name	nvarchar(50)	ชื่อชนิดของเนื้อเหล็ก	
Commodity_Description	nvarchar(100)	รายละเอียด	
Commodity_Category_Name	nvarchar(50)	ชื่อกลุ่มชนิดของเหล็ก	

## 11) ตารางมิติผู้ผลิตเหล็ก ตั้งชื่อว่า Dim\_Maker

ตารางที่ 4.31 ตารางมิติผู้ผลิตเหล็ก (Dim\_Maker)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Maker_Code	nvarchar(10)	รหัสผู้ผลิตเหล็ก	Primary Key
Maker_Name	nvarchar(50)	ชื่อผู้ผลิตเหล็ก	
Maker_Description	nvarchar(100)	รายละเอียด	
Country_Name	nvarchar(50)	ชื่อประเทศของผู้ผลิตเหล็ก	

## 12) ตารางมิติประเภทสต็อกสินค้า ตั้งชื่อว่า Dim\_Stock\_Status

ตารางที่ 4.32 ตารางมิติประเภทสต็อกสินค้า (Dim\_Stock\_Status)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Stock_Status_Code	nvarchar(2)	รหัสประเภทสต็อกสินค้า	Primary Key
Stock_Status_Name	nvarchar(50)	ชื่อประเภทสต็อกสินค้า	
Stock_Status_Description	nvarchar(100)	รายละเอียด	
Product_Category_Name	nvarchar(50)	ชื่อกลุ่มสินค้า	
Product_Type_Name	nvarchar(100)	ชื่อชนิดสินค้า	

## 13) ตารางมิติรูปแบบสินค้า ตั้งชื่อว่า Dim\_Product\_Style

ตารางที่ 4.33 ตารางมิติรูปแบบสินค้า (Dim\_Product\_Style)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Product_Style_Code	nvarchar(5)	รหัสรูปแบบสินค้า	Primary Key
Product_Style_Name	nvarchar(20)	ชื่อรูปแบบสินค้า	
Product_Style_Description	nvarchar(100)	รายละเอียด	

## 14) ตารางมิติรูปแบบเหล็ก ตั้งชื่อว่า Dim\_Metal\_Type

ตารางที่ 4.34 ตารางมิติรูปแบบเหล็ก (Dim\_Metal\_Type)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Metal_Type_Code	nvarchar(5)	รหัสรูปแบบเหล็ก	Primary Key
Metal_Type_Name	nvarchar(20)	ชื่อรูปแบบเหล็ก	
Metal_Type_Description	nvarchar(100)	รายละเอียด	

## 15) ตารางมิติรูปแบบการบรรจุภัณฑ์ ตั้งชื่อว่า Dim\_Packing\_Type

ตารางที่ 4.35 ตารางมิติรูปแบบการบรรจุภัณฑ์ (Dim\_Packing\_Type)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Packing_Type_Code	nvarchar(5)	รหัสรูปแบบบรรจุภัณฑ์	Primary Key
Packing_Type_Name	nvarchar(50)	ชื่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์	
Packing_Type_Description	nvarchar(100)	รายละเอียด	

16) ตารางมิติรูปแบบกระบวนการตัด ตั้งชื่อว่า Dim\_Cutting\_Process  
 ตารางที่ 4.36 ตารางมิติรูปแบบกระบวนการตัด (Dim\_Cutting\_Process)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Cutting_Process_Code	nvarchar(5)	รหัสรูปแบบกระบวนการตัด	Primary Key
Cutting_Process_Name	nvarchar(50)	ชื่อรหัสรูปแบบกระบวนการตัด	
Cutting_Process_Description	nvarchar(100)	รายละเอียด	

17) ตารางมิติกลุ่มบริษัทขนส่ง ตั้งชื่อว่า Dim\_Forwarder  
 ตารางที่ 4.37 ตารางมิติบริษัทขนส่ง (Dim\_Forwarder)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Forwarder_Code	nvarchar(5)	รหัสกลุ่มบริษัทขนส่ง	Primary Key
Forwarder_Name	nvarchar(20)	ชื่อกลุ่มบริษัทขนส่ง	

18) ตารางมิติประเภทคำสั่งซื้อหรือคำสั่งผลิต ตั้งชื่อว่า Dim\_Orders\_Type  
 ตารางที่ 4.38 ตารางมิติประเภทคำสั่งซื้อหรือคำสั่งผลิต (Dim\_Orders\_Type)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Orders_Type_Code	nvarchar(5)	รหัสประเภทคำสั่งซื้อ	Primary Key
Orders_Type_Name	nvarchar(20)	ชื่อประเภทคำสั่งซื้อ	
Orders_Type_Description	nvarchar(100)	รายละเอียด	

19) ตารางมิติประเภทการส่งสินค้า ตั้งชื่อว่า Dim\_Delivery\_Orders\_Type  
 ตารางที่ 4.39 ตารางมิติประเภทการส่งสินค้า (Dim\_Delivery\_Orders\_Type)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Delivery_Orders_Type_Code	nvarchar(5)	รหัสประเภทการส่งสินค้า	Primary Key
Delivery_Orders_Type_Name	nvarchar(20)	ชื่อประเภทการส่งสินค้า	
Delivery_Orders_Type_Description	nvarchar(100)	รายละเอียด	



## 20) ตารางมิติสินค้า ตั้งชื่อว่า Dim\_Inventory

ตารางที่ 4.40 ตารางมิติสินค้า (Dim\_Inventory)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Product_No	nvarchar(20)	รหัสสินค้า	Primary Key
Specification	nvarchar(50)	ชื่อสเปคเหล็ก	
Coating_Front	nvarchar(10)	เคลือบด้านหน้า	
Coating_Back	nvarchar(10)	เคลือบด้านหลัง	
Thickness	nvarchar(20)	ความหนาของเหล็ก	
Width	nvarchar(20)	ความกว้างของสินค้า	
Length1	nvarchar(20)	ความยาวของสินค้าด้านที่ 1	
Length2	nvarchar(20)	ความยาวของสินค้าด้านที่ 2	
Trp_Status	nvarchar(5)	รูปแบบงาน Trapezoid	
Full_Size	nvarchar(100)	ไซส์/ขนาดของสินค้า	

## 21) ตารางมิติเวลา ตั้งชื่อว่า Dim\_Date

ตารางที่ 4.41 ตารางมิติเวลา (Dim\_Date)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
DateKey	int	รหัสเวลา	Primary Key
FullDateAlternateKey	date	วันที่	
DayNumberOfWeek	int	เลขวันของสัปดาห์	
DayNameOfWeek	nvarchar(10)	ชื่อวันของสัปดาห์	
DayNumberOfMonth	int	เลขวันในเดือน	
DayNumberOfYear	int	เลขวันในปี	
WeekNumberOfYear	int	เลขสัปดาห์ในปี	
MonthName	nvarchar(10)	ชื่อเดือน	
MonthNumberOfYear	int	เลขเดือนในปี	
CalendarQuarter	int	ไตรมาส	
CalendarYear	int	ปี	
CalendarSemester	int	ครึ่งปี	

### 2.2.2 โครงสร้างตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) มีจำนวน 4 ตารางประกอบด้วย

- 1) ตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตตามตารางเวลาผลิตประจำวัน ตั้งชื่อว่า Fact\_Production\_DailyScheduleResult ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดตามตารางที่ 4.42

ตารางที่ 4.42 ตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตตามตารางเวลาผลิตประจำวัน

(Fact\_Production\_DailyScheduleResult)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Daily_Schedule_No	nvarchar(10)	รหัสตารางการผลิต	Primary Key
Production_Date	date	วันที่ทำการผลิต	
Shift_Code	nvarchar(5)	รหัสกะการทำงาน	FK:Dim_Shift.Shift_Code
Line_No	nvarchar(10)	รหัสไลน์การผลิต	FK:Dim_Production_Line.Line_No
Process_Type_Code	nvarchar(5)	รหัสรูปแบบการผลิต	FK:Dim_Process_Type.Process_Type_Code
Team_Code	nvarchar(5)	รหัสทีมผู้ปฏิบัติงาน	
Man_Qty	int	จำนวนคน/ผู้ปฏิบัติงาน	
Work_Hours	float	จำนวนชั่วโมงทำงาน	
Total_Man_Hours	float	จำนวนชั่วโมงทำงานทั้งหมด	
Total_POS_Qty	int	จำนวนใบสั่งผลิตทั้งหมดที่ทำการผลิตได้เสร็จสมบูรณ์	
Total_Product_Case_Qty	int	จำนวนเคสงานของสินค้าทั้งหมดที่ทำการผลิตได้เสร็จสมบูรณ์	
Total_Material_Weight	int	น้ำหนักรวมทั้งหมดของวัตถุดิบที่นำมาใช้	
Total_Rewind_Weight	int	น้ำหนักรวมทั้งหมดของวัตถุดิบส่วนที่เหลือจากผลิต	
Total_LinePass_Weight	int	น้ำหนักรวมทั้งหมดของวัตถุดิบเฉพาะส่วนที่ถูกดึงเข้าสู่กระบวนการผลิต	
Total_Scrap_Weight	int	น้ำหนักรวมทั้งหมดของส่วนที่เป็นเศษเหล็ก	
Total_Product_Weight	int	น้ำหนักรวมทั้งหมดของสินค้าที่ทำการผลิตได้เสร็จสมบูรณ์	

2) ตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตในส่วนของวัตถุดิบที่นำมาใช้  
ตั้งชื่อว่า Fact\_Production\_UsedMaterials ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดตามตารางที่ 4.43

ตารางที่ 4.43 ตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตในส่วนของวัตถุดิบที่นำมาใช้  
(Fact\_Production\_UsedMaterials)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Production_No	nvarchar(10)	รหัสลำดับการผลิต	Primary Key
Daily_Schedule_No	nvarchar(10)	รหัสตารางการผลิต	
Production_Date	date	วันที่ทำการผลิต	
Shift_Code	nvarchar(5)	รหัสกะการทำงาน	FK:Dim_Shift.Shift_Code
Line_No	nvarchar(10)	รหัสไลน์การผลิต	FK:Dim_Production_Line.Line_No
Process_Type_Code	nvarchar(5)	รหัสรูปแบบการผลิต	FK:Dim_Process_Type.Process_Type_Code
Team_Code	nvarchar(5)	รหัสทีมผู้ปฏิบัติงาน	
Commodity_Code	nvarchar(10)	รหัสชนิดของเนื้อเหล็ก	FK:Dim_Commodity.Commodity_Code
Maker_Code	nvarchar(10)	รหัสผู้ผลิตเหล็ก	FK:Dim_Maker.Maker_Code
Trader_Code	nvarchar(10)	รหัสบริษัทคู่ค้า	FK:Dim_Trader.Trader_Code
Customer_Code	nvarchar(10)	รหัสลูกค้า	FK:Dim_Customer.Customer_Code
Product_No	nvarchar(20)	รหัสสินค้าที่เป็นวัตถุดิบ	FK:Dim_Inventory.Product_No
Stock_Status_Code	nvarchar(2)	รหัสประเภทสต็อกสินค้า	FK:Dim_Stock_Status.Stock_Status_Code
Grade_Code	nvarchar(3)	รหัสเกรดสินค้า	
Material_Weight	int	น้ำหนักของวัตถุดิบที่นำมาใช้	
Rewind_Weight	int	น้ำหนักของวัตถุดิบส่วนที่ เหลือจากผลิต	
LinePass_Weight	int	น้ำหนักวัตถุดิบเฉพาะส่วนที่ เข้าสู่กระบวนการผลิต	
Scrap_Weight	int	น้ำหนักส่วนที่เป็นเศษเหล็ก	
Product_Weight	int	น้ำหนักรวมทั้งหมดของสินค้า ที่ทำการผลิตได้	

3) ตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตในส่วนของสินค้าที่ถูกผลิตขึ้น  
ตั้งชื่อว่า Fact\_Production\_ProductsResult ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดตามตารางที่ 4.44

ตารางที่ 4.44 ตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตในส่วนของสินค้าที่ถูกผลิตขึ้น  
(Fact\_Production\_ProductsResult)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
ID	int	เลขลำดับ	
Daily_Schedule_No	nvarchar(10)	รหัสตารางการผลิต	
Production_Date	date	วันที่ทำการผลิต	
Shift_Code	nvarchar(5)	รหัสกะการทำงาน	FK:Dim_Shift.Shift_Code
Line_No	nvarchar(10)	รหัสไลน์การผลิต	FK:Dim_Production_Line.Line_No
Process_Type_Code	nvarchar(5)	รหัสรูปแบบการผลิต	FK:Dim_Process_Type.Process_Type_Code
Team_Code	nvarchar(5)	รหัสทีมผู้ปฏิบัติงาน	
Commodity_Code	nvarchar(10)	รหัสชนิดของเนื้อเหล็ก	FK:Dim_Commodity.Commodity_Code
Maker_Code	nvarchar(10)	รหัสผู้ผลิตเหล็ก	FK:Dim_Maker.Maker_Code
Trader_Code	nvarchar(10)	รหัสบริษัทคู่ค้า	FK:Dim_Trader.Trader_Code
Customer_Code	nvarchar(10)	รหัสลูกค้า	FK:Dim_Customer.Customer_Code
Product_No	nvarchar(20)	รหัสสินค้าที่ผลิตขึ้นมา	FK:Dim_Inventory.Product_No
Stock_Status_Code	nvarchar(2)	รหัสประเภทสต็อกสินค้า	FK:Dim_Stock_Status.Stock_Status_Code
Metal_Type_Code	nvarchar(5)	รหัสรูปแบบเหล็ก	FK:Dim_Metal_Type.Metal_Type_Code
Product_Styles_Code	nvarchar(5)	รหัสรูปแบบสินค้า	FK:Dim_Product_Styles.Product_Styles_Code
Packing_Type_Code	nvarchar(5)	รหัสรูปแบบบรรจุภัณฑ์	FK:Dim_Packing_Type.Packing_Type_Code
Grade_Code	nvarchar(3)	รหัสเกรดสินค้า	
Unit_Weight	float	น้ำหนักต่อหน่วยของสินค้า	
Quantity	int	จำนวนชิ้นของสินค้า	
Weight	int	จำนวนน้ำหนักของสินค้า	

4) ตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการส่งสินค้าให้กับลูกค้า ตั้งชื่อว่า Fact\_Delivery\_ShipoutProducts ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดตามตารางที่ 4.45

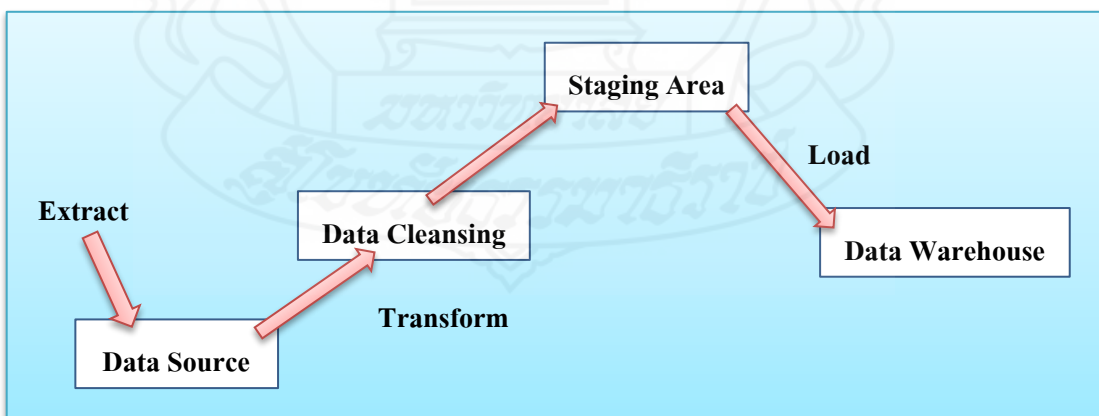
ตารางที่ 4.45 ตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการส่งสินค้าให้กับลูกค้า  
(Fact\_Delivery\_ShipoutProducts)

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
ID	int	รหัสลำดับข้อมูล	Primary Key
Delivery_Orders_No	nvarchar(20)	เลขที่ใบส่งสินค้า	
Shipment_Date	date	วันที่ทำการส่งสินค้า	
Delivery_Orders_Type_Code	nvarchar(5)	รหัสรูปแบบการส่งสินค้า	FK:Dim_Delivery_Orders_Type. Delivery_Orders_Type_Code
Orders_Type_Code	nvarchar(5)	รหัสประเภทคำสั่งซื้อ	FK:Dim_Orders_Type.Orders_Type_Code
Forwarder_Code	nvarchar(5)	รหัสบริษัทขนส่ง	FK:Dim_Forwarder.Forwarder_Code
Trader_Code	nvarchar(10)	รหัสบริษัทลูกค้า	FK:Dim_Trader.Trader_Code
Customer_Code	nvarchar(10)	รหัสลูกค้า	FK:Dim_Customer.Customer_Code
Product_No	nvarchar(20)	รหัสสินค้าที่นำส่ง	FK:Dim_Inventory.Product_No
Commodity_Code	nvarchar(10)	รหัสชนิดของเนื้อเหล็ก	FK:Dim_Commodity.Commodity_Code
Maker_Code	nvarchar(10)	รหัสผู้ผลิตเหล็ก	FK:Dim_Maker.Maker_Code
Stock_Status_Code	nvarchar(2)	รหัสประเภทสต็อกสินค้า	FK:Dim_Stock_Status.Stock_Status_Code
Metal_Type_Code	nvarchar(5)	รหัสรูปแบบเหล็ก	FK:Dim_Metal_Type.Metal_Type_Code
Product_Styles_Code	nvarchar(5)	รหัสรูปแบบสินค้า	FK:Dim_Product_Styles.Product_Styles_Code
Cutting_Process_Code	nvarchar(5)	รหัสรูปแบบการตัด	FK:Dim_Cutting_Process.Cutting_Process_Code
Packing_Type_Code	nvarchar(5)	รหัสรูปแบบบรรจุภัณฑ์	FK:Dim_Packing_Type.Packing_Type_Code
Grade_Code	nvarchar(3)	รหัสเกรดสินค้า	
Due_Date	date	วันที่กำหนดส่งสินค้า	
Unit_Weight	float	น้ำหนักต่อหน่วยของ สินค้า	
Quantity	int	จำนวนชิ้นของสินค้า	
Weight	int	จำนวนน้ำหนักของสินค้า	
Cutting_Unit_Price	float	ราคาจำตัดต่อกิโลกกรัม	
Cutting_Fee_Amount	float	จำนวนเงินค่าจ้างตัด	
Packing_Unit_Price	float	ราคาค่าแพ็คเกจต่อ กิโลกกรัม	
Packing_Fee_Amount	float	จำนวนเงินค่าแพ็คเกจ	
Total_Fee_Amount	float	จำนวนเงินค่าจ้างรวม	

### 3. การทำอีทีแอล (ETL)

ETL ย่อมาจาก Extract-Transform-Load เป็นการนำข้อมูล (Extract) จากหลากหลายแหล่งข้อมูล มาแปลงรูปแบบให้เหมาะสม (Transform) แล้วเก็บ (Load) เข้าไปใน Data Warehouse ซึ่งการทำ ETL ไม่ใช่เรื่องเล่น ๆ แต่เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดและถือได้ว่าเป็นหัวใจของการพัฒนาคคลังข้อมูลสำหรับใช้งานของระบบธุรกิจอัจฉริยะเลย เพราะถ้าหากการทำ ETL ไม่ประสบผลสำเร็จก็จะส่งผลทำให้ไม่มีข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล และในเมื่อไม่มีข้อมูลก็ไม่สามารถสร้างรายงานหรือแดชบอร์ดขึ้นมาเพื่อนำเสนอข้อมูลใด ๆ ได้เช่นกัน

สำหรับการทำ ETL นั้น ผู้พัฒนาได้ทำการติดตั้งซอฟต์แวร์ SQL Server Data Tools (SSDT) เวอร์ชัน 2017 ซึ่งจะมีเครื่องมือในส่วนของ SQL Server Integration Services (SSIS) ทำหน้าที่ ETL (Extract, Transform, Load) เพื่อสกัดเอาข้อมูล ปรับแต่งข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของคลังข้อมูล (Data Warehouse) โดยในการทำ ETL ในครั้งนี้ ผู้พัฒนาได้แบ่งกระบวนการทำ ETL ออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงแรก เมื่อ Extract ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลมาแล้วต้องทำการ Transform จากนั้นนำข้อมูลที่ผ่านการ Transform แล้วไปเก็บพักไว้ที่ Staging area ก่อน ซึ่งระบบจะค่อนข้างเสียเวลามากในช่วงแรก ซึ่งจะเหมาะกับการออกแบบระบบที่มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่มีปริมาณมากและซับซ้อน และในการทำ ETL ช่วงที่ 2 จะทำการดึงข้อมูลที่ผ่านการ Transform แล้วที่เก็บพักไว้ที่ Staging area เข้าสู่คลังข้อมูล ซึ่งกระบวนการในช่วงที่ 2 นี้ระบบไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนรูปโครงสร้างของข้อมูลเพื่อนำมาตรวจสอบอีกครั้ง ช่วยลดเวลาในการตรวจสอบได้ ซึ่งอธิบายภาพรวมของกระบวนการในการทำงานได้ดังภาพที่ 4.15



ภาพที่ 4.15 ภาพรวมของแนวคิดในการทำ ETL

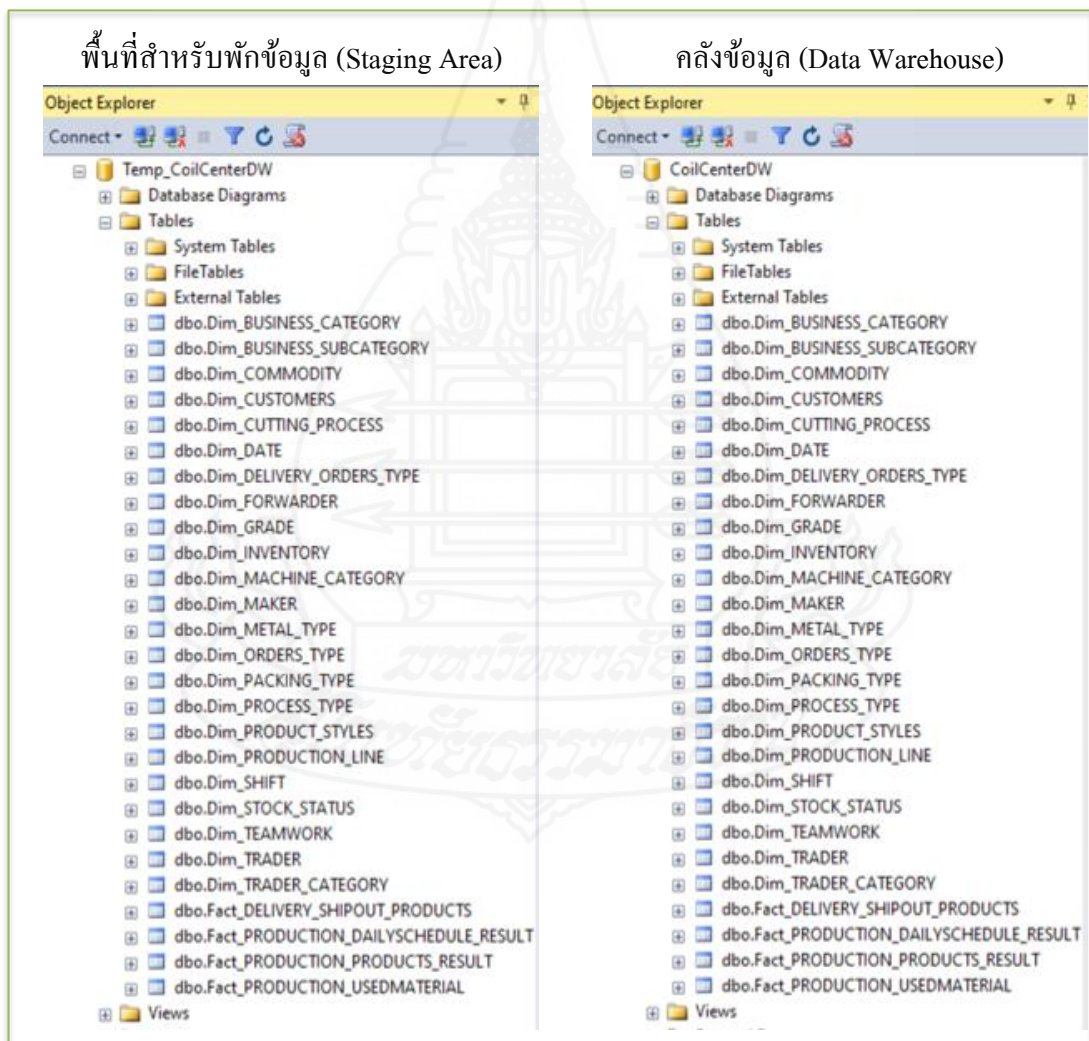


จากภาพที่ 4.15 เป็นแนวคิดของกระบวนการทำงานของการทำ ETL โดยจะต้องออกแบบโครงสร้างของข้อมูลของพื้นที่เตรียมข้อมูลหรือที่พักข้อมูล (Staging Area) ให้เหมือนกับโครงสร้างของข้อมูลของคลังข้อมูล (Data Warehouse)

ขั้นตอนในการทำ ETL มีดังนี้

### 3.1 การเตรียมพื้นที่สำหรับพักข้อมูล (Staging Area)

ขั้นตอนนี้เป็นการสร้างฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างของข้อมูลเหมือนกันทั้งพื้นที่สำหรับพักข้อมูล (Staging Area) และคลังข้อมูล (Data Warehouse) โดยพื้นที่สำหรับพักข้อมูล (Staging Area) มีการตั้งชื่อฐานข้อมูล คือ Temp\_CoilCenterDW และในส่วนของคลังข้อมูล (Data Warehouse) มีการตั้งชื่อฐานข้อมูล คือ CoilCenterDW ซึ่งสามารถดูได้ดังภาพที่ 4.16



ภาพที่ 4.16 การเตรียมพื้นที่สำหรับพักข้อมูลและคลังข้อมูล



### 3.2 การทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing)

ขั้นตอนการทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing) เป็นกระบวนการตรวจสอบ และการแก้ไข (หรือลบ) รายการข้อมูลที่ไม่ถูกต้องออกไปจากชุดข้อมูล ตารางหรือฐานข้อมูล ซึ่งเป็นหลักสำคัญของฐานข้อมูล เพราะหมายถึงความไม่สมบูรณ์ ความไม่ถูกต้อง ความไม่สัมพันธ์กับ ข้อมูลอื่น ๆ เป็นต้น จึงต้องมีการแทนที่ การปรับปรุง หรือการลบข้อมูลที่ไม่ถูกต้องเหล่านี้ออกไป เพื่อให้ข้อมูลมีคุณภาพ ดังนั้นก่อนที่จะลงมือวิเคราะห์ข้อมูลทุกครั้ง จะต้องมีการตรวจสอบและทำความสะอาด โดยจะต้องทำการแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาดเหล่านั้นให้สามารถใช้งานได้ ไม่ทำให้เกิด "MISSING VALUE" ซึ่งขั้นตอนนี้อาจจะทำให้ใช้เวลานาน ยุ่งยาก แต่ก็มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง

ผู้พัฒนาจึงได้ทำคิวรีสำหรับตรวจสอบข้อมูลที่จะนำมาทำ ETL ในส่วนของข้อมูลหลักไม่มีข้อบกพร่องใด ๆ แต่ในส่วนของข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงที่อยู่ในรายการธุรกรรมประจำวัน พบว่า มีข้อมูลไม่ถูกต้องหลายรายการ อาทิเช่น

1) ข้อมูลการผลิตตามตารางเวลาผลิตประจำวัน พบว่า ข้อมูลที่มีการบันทึกประจำวันของแต่ละตารางเวลาการผลิตนั้น จะมีข้อมูลผิดพลาดในส่วนของชื่อพนักงานที่เป็นหัวหน้าทีม (Leader Name) ตัวอย่างดังภาพที่ จะเห็นได้ว่า ค่าของคอลัมน์ LEADER\_NAME ที่เป็นของ LINE\_NO และ PRS\_TEAM เดียวกัน แต่มีค่าของ LEADER\_NAME ซึ่งเป็นชื่อของพนักงานที่ทำหน้าที่เป็นหัวหน้าทีมพนักงานที่ได้รับการแต่งตั้งตามวาระที่กำหนดนั้นมีค่าไม่ถูกต้อง และมีค่าว่างเกิดขึ้นด้วย ตัวอย่างข้อมูลดังภาพที่ 4.17

DS_DOC_NO	LINE_NO	SHIFT_CODE	PRS_TEAM	LEADER_NAME
SL1-01-12-2015-SH2	SL1	SH2	A	Mr. Pramual C
SL1-01-12-2016-SH2	SL1	SH2	A	Mr. Pramual C
SL1-01-12-2017-SH2	SL1	SH2	A	Mr.Pramual A
SL1-01-12-2018-SH2	SL1	SH2	A	Mr.Pramual A
SL1-02-02-2015-SH1	SL1	SH1	A	NULL
SL1-02-02-2016-SH1	SL1	SH1	A	pramual
SL1-02-02-2017-SH1	SL1	SH1	A	Mr. Pramual A
SL1-02-02-2018-SH1	SL1	SH1	A	Mr.Pramual A
SL1-02-02-2019-SH1	SL1	SH1	A	Mr.Pramual A
SL1-02-03-2015-SH1	SL1	SH1	A	NULL
SL1-02-03-2016-SH1	SL1	SH1	A	Mr. Pramual C

ภาพที่ 4.17 ข้อมูลของชื่อหัวหน้าทีมไม่ถูกต้อง

จากภาพที่ 4.17 จะเห็นได้ว่า ข้อมูลของชื่อหัวหน้าทีมมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ซึ่งชื่อของหัวหน้าทีมมีความจำเป็นต้องนำไปใช้งานในระบบธุรกิจอัจฉริยะ เพื่อใช้ชื่อหัวหน้าทีมกำกับหรือแสดงให้เห็นบนข้อมูลที่นำเสนอ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องทำการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลของชื่อหัวหน้าทีมให้มีความถูกต้อง ซึ่งจะทำการปรับปรุงข้อมูลดังกล่าวให้ถูกต้อง โดยการสร้างเงื่อนไขค้นหาชื่อหัวหน้าทีมจากตารางที่มีการกำหนดความรับผิดชอบว่า ในแต่ละช่วงเวลา ของแต่ละไลน์ของแต่ละทีม มีหัวหน้าทีมชื่ออะไร มีตรงตามเงื่อนไขก็จะทำการอัปเดตข้อมูลให้ถูกต้อง โดยเขียนคำสั่ง SQL เพื่อปรับปรุงข้อมูลให้ถูกต้อง ตัวอย่างของคำสั่ง SQL ที่เขียนขึ้นมาดังภาพที่ 4.18

```
UPDATE pds
SET LEADER_NAME = pic.PIC_NAME
FROM [dbo].[PROCH_DSCH] as pds
    inner join [dbo].[MSTCM_LINEPIC] as mlp on
        mlp.LINE_NO = pds.LINE_NO and
        mlp.TEAM = pds.PRS_TEAM and
        pds.PROD_DATE between mlp.VALID_FR and mlp.VALID_TO
    inner join [dbo].[MSTCM_PIC] as pic on pic.PIC_CODE = mlp.PIC_CODE
```

ภาพที่ 4.18 ชุดคำสั่ง SQL เพื่อปรับปรุงข้อมูลชื่อหัวหน้าทีม

2) ข้อมูลการส่งสินค้าให้กับลูกค้า พบว่า ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการหีบห่อสินค้าหรือรูปแบบบรรจุภัณฑ์ (Packing Style) นั้นมีข้อมูลผิดพลาดอยู่ เช่น สินค้าที่ส่งให้กับลูกค้าเป็นเหล็กม้วน (Coil Finished Goods) แต่ค่าข้อมูลของรูปแบบบรรจุภัณฑ์กลายเป็นรูปแบบบรรจุภัณฑ์ของสินค้าประเภทเหล็กแผ่น (Sheet Finished Goods) ตัวอย่างข้อมูลที่ไม่ถูกต้องหรือมีค่าว่างเกิดขึ้น ดังภาพที่ 4.19

SALES_ORDER_NO	PART_CODE	STOCK...	UNITMASTER_SHT_PKT...	UNITMASTER_COIL_PKT...	SALES_ORDER_PKT_TYPE
C150200570	50011346	P	E1		CE1
C150405299	161220130PD	P	E1		CE1
C150405299	161220130PD	P	E1		CE1
C150303212	81045710	F		CH1	
C150306070	81045710	F		CH1	
C150200568	425785	P	E1		CE1
C150200567	425785	P	E1		CE1

ภาพที่ 4.19 ข้อมูลของรูปแบบบรรจุภัณฑ์ (Packing Style) ไม่ถูกต้อง

จากภาพที่ 4.19 จะเห็นได้ว่า ข้อมูลของรูปแบบบรรจุภัณฑ์ (Packing Style) มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ซึ่งรูปแบบบรรจุภัณฑ์ (Packing Style) มีความจำเป็นต้องนำไปใช้งานในระบบธุรกิจอัจฉริยะ เพื่อใช้ข้อมูลสำหรับนำเสนอในรายงานที่เกี่ยวข้องกับงานจัดส่งสินค้าและงาน

รายได้จากการแปรรูปเหล็ก ดังนั้น จึงจำเป็นที่ต้องทำการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลของรูปแบบบรรจุภัณฑ์ (Packing Style) ให้มีความถูกต้อง ซึ่งจะทำการปรับปรุงข้อมูลดังกล่าวให้ถูกต้องโดยการสร้างเงื่อนไขค้นหาหมายเลขคำสั่งซื้อ (Sales Order No) รหัสลูกค้า (Customer Code) และ รหัสพาร์ทสินค้า (Part Code) แล้วนำไปค้นหาที่ตารางข้อมูลหลักของพาทสินค้า (Product Unit Master) มีตรงตามเงื่อนไขก็จะทำการอัปเดตข้อมูลให้ถูกต้อง โดยเขียนคำสั่ง SQL เพื่อปรับปรุงข้อมูลให้ถูกต้อง ตัวอย่างของคำสั่ง SQL ที่เขียนขึ้นมาดังภาพที่ 4.20

```
UPDATE sod
SET sod.PKT_TYPE= UM.SHT_PKT_TYPE
FROM [SOPCD_SO] sod
    inner join [SOPCH_SO] soh on soh.SO_NO=sod.SO_NO
    inner join [MSTCM_UM] UM on soh.CUST_CODE=UM.CUST_CODE
    AND sod.PART_NO=UM.PART_NO
WHERE sod.COY_CODE=0 AND sod.PKT_TYPE Like 'C%' AND sod.STM_STA='P';

UPDATE sod
SET sod.PKT_TYPE= UM.COIL_PKT_TYPE
FROM [SOPCD_SO] sod
    inner join [SOPCH_SO] soh on soh.SO_NO=sod.SO_NO
    inner join [MSTCM_UM] UM on soh.CUST_CODE=UM.CUST_CODE
    AND sod.PART_NO=UM.PART_NO
WHERE sod.COY_CODE=0 AND sod.PKT_TYPE Not Like 'C%' AND sod.STM_STA='F';
```

ภาพที่ 4.20 ชุดคำสั่ง SQL เพื่อปรับปรุงข้อมูลรูปแบบบรรจุภัณฑ์ (Packing Style)

3) ข้อมูลการส่งสินค้าให้กับลูกค้า พบว่า ข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของรูปแบบชิ้นส่วนสินค้าที่จะนำไปใช้งานไม่ถูกต้อง ซึ่งประเภทของรูปแบบของชิ้นส่วนสินค้าที่จะนำไปใช้งาน จะมี OT (โดยที่ OT= Outer คือ เหล็กที่จะนำไปใช้ทำเป็นส่วนประกอบภายนอก) และ IN (โดย IN= Inner คือ เหล็กที่จะนำไปใช้ทำเป็นส่วนประกอบภายใน) ตัวอย่างข้อมูลประเภทของรูปแบบชิ้นส่วนสินค้าที่จะนำไปใช้งานไม่ถูกต้อง หรือมีค่าว่างเกิดขึ้น ดังภาพที่ 4.21

SALES_ORDER_NO	PART_CODE	UNITMASTER_OUTER_TYPE	SALES_ORDER_OUTER_STATUS
C150205652	14235C	IN	
C150205727	380455	IN	
C150205727	380455	IN	
C150203063	ATE16846	IN	

ภาพที่ 4.21 ข้อมูลประเภทของรูปแบบชิ้นส่วนสินค้าที่จะนำไปใช้งานไม่ถูกต้อง

จากภาพที่ 4.21 จะเห็นได้ว่า ข้อมูลประเภทของรูปแบบชิ้นส่วนสินค้าที่จะนำไปใช้งาน มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ซึ่งประเภทของรูปแบบชิ้นส่วนสินค้าที่จะนำไปใช้งาน มีความจำเป็นต้องนำไปใช้งานในระบบธุรกิจอัจฉริยะ เพื่อใช้ข้อมูลในการนำเสนอรายงานที่เกี่ยวข้องกับงานจัดส่งสินค้าและงานรายได้จากการแปรรูปเหล็ก ดังนั้น จึงจำเป็นต้องทำการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลประเภทของรูปแบบชิ้นส่วนสินค้าให้มีความถูกต้อง ซึ่งจะทำการปรับปรุงข้อมูลดังกล่าวให้ถูกต้องโดยการสร้างเงื่อนไขค้นหาหมายเลขคำสั่งซื้อ (Sales Order No) รหัสลูกค้า (Customer Code) และ รหัสพาร์ทสินค้า (Part Code) แล้วนำไปค้นหาที่ตารางข้อมูลหลักของพาร์ทสินค้า (Product Unit Master) มีตรงตามเงื่อนไขก็จะทำการอัปเดตข้อมูลให้ถูกต้อง โดยเขียนคำสั่ง SQL เพื่อปรับปรุงข้อมูลให้ถูกต้อง ตัวอย่างของคำสั่ง SQL ที่เขียนขึ้นมาดังภาพที่ 4.22

```
UPDATE sod
SET sod.[OUTER]= UM.[OUTER]
FROM [SOPCD_SO] sod
      inner join [SOPCH_SO] soh on soh.SO_NO=sod.SO_NO
      inner join [MSTCM_UM] UM on soh.CUST_CODE=UM.CUST_CODE
      AND sod.PART_NO=UM.PART_NO
WHERE sod.COY_CODE=0 AND sod.[OUTER]='' AND sod.STM_STA='P';

UPDATE sod
SET sod.[OUTER]= UM.[OUTER]
FROM [SOPCD_SO] sod
      inner join [SOPCH_SO] soh on soh.SO_NO=sod.SO_NO
      inner join [MSTCM_UM] UM on soh.CUST_CODE=UM.CUST_CODE
      AND sod.PART_NO=UM.PART_NO
WHERE sod.COY_CODE=0 AND sod.[OUTER]='' AND sod.STM_STA='F';
```

ภาพที่ 4.22 ชุดคำสั่ง SQL เพื่อปรับปรุงข้อมูลประเภทของรูปแบบชิ้นส่วนสินค้า

### 3.3 การนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล

เป็นการทำชุดประมวลผลสำหรับนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล โดยใช้เครื่องมือที่ชื่อว่า SQL Server Integration Service (SSIS) ซึ่งจะต้องทำการติดตั้ง Microsoft SQL Server Data Tools (SSDT) เวอร์ชัน 2017 ขึ้นมาให้เรียบร้อยก่อน โดยการนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลในครั้งนี้ จะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง ได้แก่

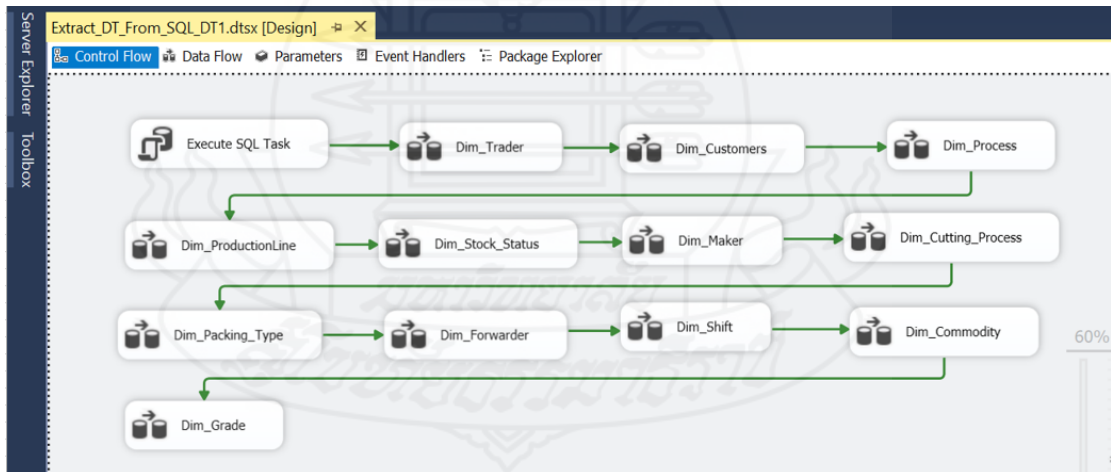
- 1) ช่วงที่ 1 เป็นการนำข้อมูลหลัก (Master Data) หรือตารางมิติ (Dimension Table) และการนำข้อมูลการเคลื่อนไหว (Transaction Data) หรือตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) จากแหล่งข้อมูลเข้าสู่ที่พักข้อมูล (Staging Area) ก่อน โดยกระบวนการของช่วงที่ 1 นั้นจะมีการแปลงข้อมูลหรือปรับแต่งข้อมูล (Transform) ให้อยู่ในรูปแบบที่ถูกต้องตรงกับโครงสร้างของข้อมูลของ

คลังข้อมูลด้วย ดังนั้น การทำ ETL ในช่วงที่ 1 จะใช้เวลาค่อนข้างมาก หรืออาจจะต้องมีการทำแล้วทำอีก แก้ไขแล้วแก้ไขอีก จนกว่าจะทำการ ETL ได้สำเร็จและได้ข้อมูลที่ต้องการครบถ้วน

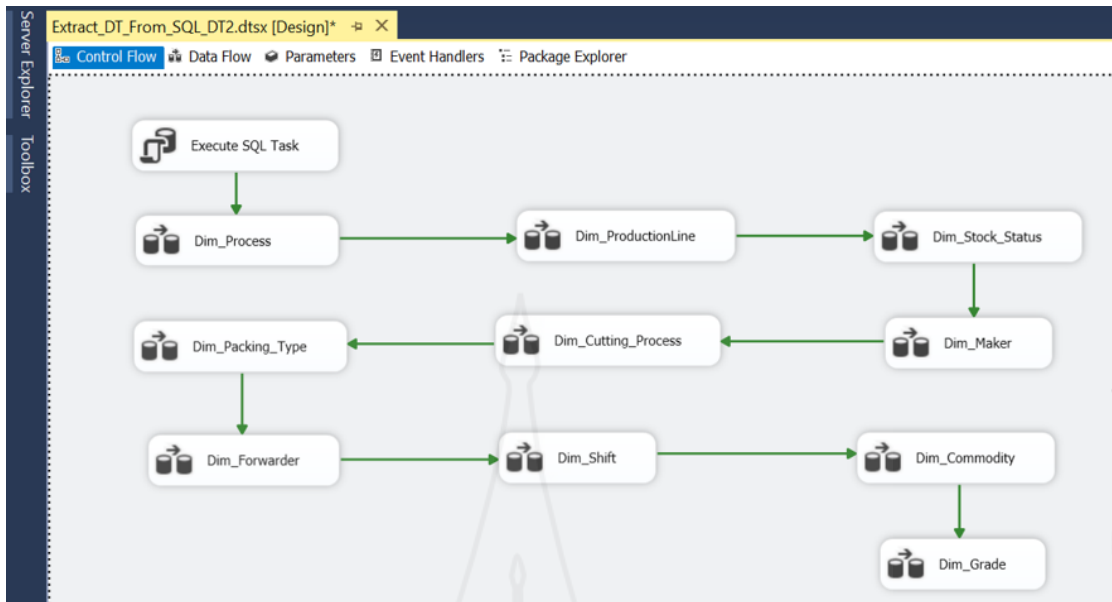
2) ช่วงที่ 2 เป็นการนำข้อมูลหลัก (Master Data) หรือตารางมิติ (Dimension Table) และการนำข้อมูลการเคลื่อนไหว (Transaction Data) หรือตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) จากที่พักข้อมูล (Staging Area) เข้าสู่คลังข้อมูล (Data Warehouse) สำหรับการทำให้ ETL ในช่วงที่ 2 จะใช้เวลาน้อยกว่า และทำงานเร็วกว่าการทำงานในช่วงที่ 1 เนื่องจากการทำ ETL ในช่วงที่ 2 นั้นแทบจะไม่มี Transform ข้อมูลเลยทำงานได้อย่างรวดเร็ว

### 3.3.1 การนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลเข้าสู่ที่พักข้อมูล (Staging Area)

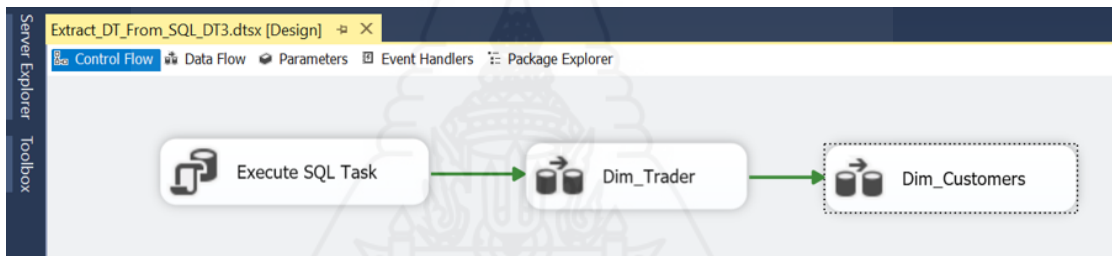
1) การนำข้อมูลหลัก (Master Data) หรือตารางมิติ (Dimension Table) เข้าสู่ที่พักข้อมูล (Staging Area) ในขั้นตอนนี้เป็นการกำหนดให้นำข้อมูลหลัก (Master Data) จากระบบบริหารเหล็กเชิงบูรณาการหรือไอเอสเอ็มเอส (Integration Steel Management System: ISMS) เข้าสู่ที่พักข้อมูล (Staging Area) โดยการสร้าง Control flow ของตารางมิติ ผู้พัฒนาได้มีการแบ่งกลุ่มของตารางมิติออกเป็นแพ็คเกจ (Package) ย่อย ๆ ตามจำนวนหรือปริมาณข้อมูล เพื่อให้ง่ายต่อดูแลและง่ายต่อการปรับปรุง ตารางมิติใดที่มีปริมาณข้อมูลมากๆ ต้องใช้เวลาในการ ETL เป็นเวลานาน จะแยกแพ็คเกจออกไปสร้างแยกต่างหาก ตัวอย่างแพ็คเกจของการนำเข้าสู่ข้อมูลหลัก แสดงดังภาพข้างล่างนี้



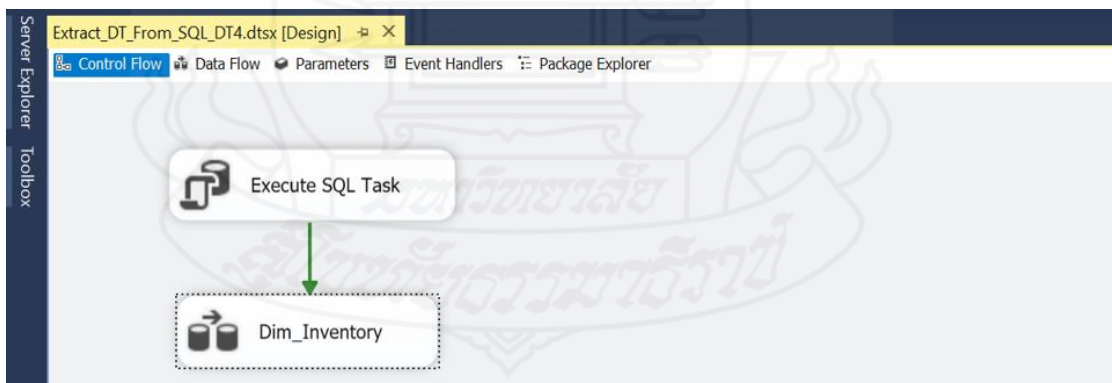
ภาพที่ 4.23 Control flow ของตารางมิติชุดที่ 1 (ช่วงที่ 1)



ภาพที่ 4.24 Control flow ของตารางมิติชุดที่ 2 (ช่วงที่ 1)



ภาพที่ 4.25 Control flow ของตารางมิติชุดที่ 3 (ช่วงที่ 1)

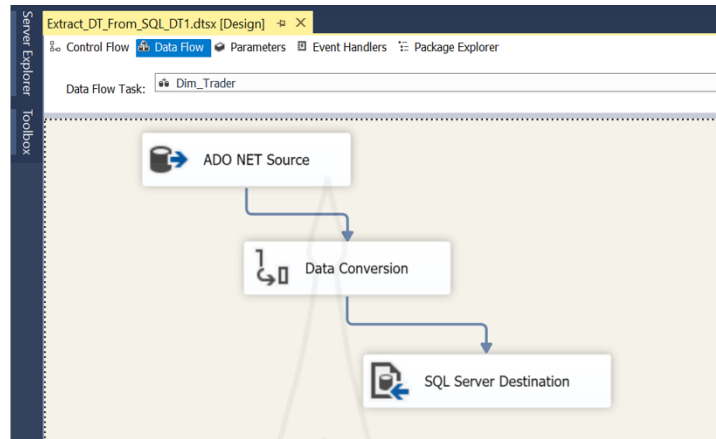


ภาพที่ 4.26 Control flow ของตารางมิติชุดที่ 4 (ช่วงที่ 1)

จากรูปภาพของ Control flow ข้างต้น จะเห็นได้ว่า มี Data flow task ของตารางมิติอยู่หลายอัน ซึ่งในแต่ละ Data flow task จะมีการมีกระบวนการทำงานที่เหมือนกัน และในแต่ละ Data flow task ก็จะมีการเรียกใช้ข้อมูลให้ตรงกับตารางมิตินั้น ๆ และทำการจับคู่ข้อมูลให้



ถูกต้องตรงกันระหว่างแหล่งข้อมูลต้นทาง (ADO NET Source) กับตารางข้อมูลปลายทาง(SQL Server Destination)



ภาพที่ 4.27 Data flow task ของ Dim\_Trader

2) การนำข้อมูลการเคลื่อนไหว (Transaction Data) หรือตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) จากแหล่งข้อมูลเข้าสู่ที่พักข้อมูล (Staging Area) ในขั้นตอนนี้เป็นการกำหนดให้นำข้อมูลการเคลื่อนไหว (Transaction Data) จากระบบบริหารเหล็กเชิงบูรณาการหรือไอเอสเอ็มเอส (Integration Steel Management System: ISMS) เข้าสู่ที่พักข้อมูล (Staging Area) โดยการสร้าง Control flow ของตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) ผู้พัฒนาได้มีการสร้างแพ็คเกจ (Package) ย่อย ๆ ตามตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) ทั้ง 4 แพ็คเกจ (Package) หลัก ๆ ดังนี้

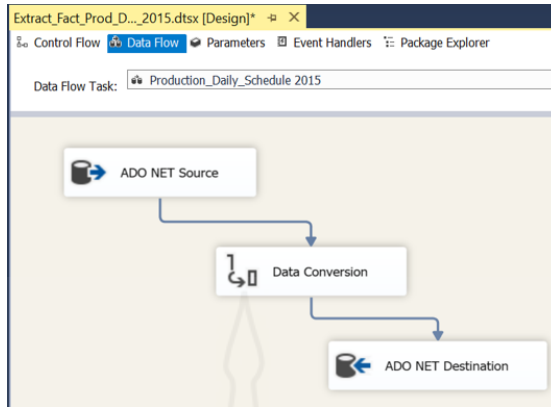


(1) แพ็กเกจชื่อ Extract\_Fact\_Prod\_DailySchedule สำหรับนำข้อมูลตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตตามตารางเวลาผลิตประจำวัน ในระหว่างการพัฒนาประสบปัญหา เนื่องจากเรคคอร์ดข้อมูลมีปริมาณมาก อีกทั้งยังต้องมีการปรับแต่งข้อมูล (Transform) ให้อยู่ในรูปแบบที่ถูกต้องตามโครงสร้างของข้อมูลด้วย ส่งผลกระทบทำให้การนำเข้าข้อมูลเกิดปัญหาเครื่องแฮงค์หรือค้างไม่ตอบสนองใด ๆ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ทางผู้พัฒนาจึงได้แบ่งการนำเข้าข้อมูลแยกแพ็กเกจย่อยตามปีขึ้นมาใช้ เพื่อให้ง่ายต่อการนำเข้าข้อมูลที่มีปริมาณมาก ๆ ดังภาพที่ 4.28



ภาพที่ 4.28 แพ็กเกจ Extract\_Fact\_Prod\_DailySchedule ที่แบ่งย่อยตามปี

จากภาพที่ 4.28 จะเห็นได้ว่า มีการแบ่งย่อยแยกนำเข้าข้อมูลตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตตามตารางเวลาผลิตประจำวันแยกทำทีละปี โดยมีการกำหนด Data flow task ให้มีการทำงานเหมือนกัน ซึ่งในแต่ละ Data flow task จะมีการทำงานเป็นดังภาพที่ 4.29



ภาพที่ 4.29 การทำงานของ Data flow task ของ แพ็กเกจ Extract\_Fact\_Prod\_DailySchedule

ในส่วนของการทำงานของ Data Flow Sources จะเป็นการเลือกฐานข้อมูลต้นทาง โดยจะต้องมีการกำหนดคำสั่งหรือสูตรสำหรับดึงข้อมูลการเคลื่อนไหวไปใส่ในช่อง SQL Command ซึ่งชุดคำสั่ง SQL Command ที่จะดึงข้อมูลของข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตตามตารางเวลาผลิต เป็นดังภาพที่ 4.30

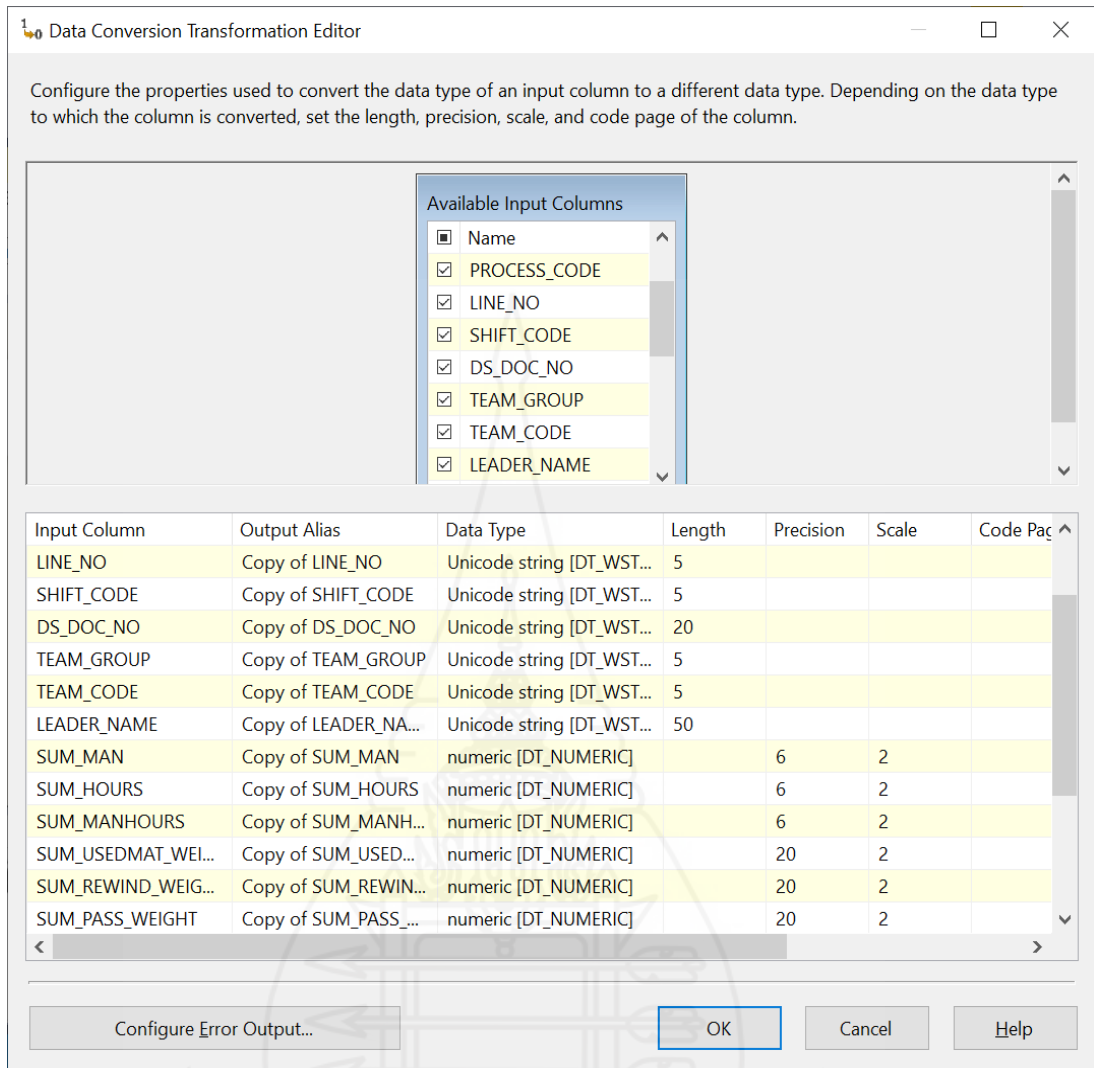
```

DECLARE @YEAR int = 2015
SELECT a.PROD_DATE AS PRODUCTION_DATE
      ,CAST(CONVERT(VARCHAR(8), a.PROD_DATE, 112) AS int) AS PRODUCTION_DATE1
      ,CONVERT(VARCHAR,a.PROD_DATE,103) AS PRODUCTION_DATE2
      ,c.P_LINE AS PROCESS_CODE ,a.LINE_NO ,a.SHIFT_CODE ,a.DS_DOC_NO ,a.PRS_TEAM AS TEAM_GROUP
      ,a.LINE_NO + '-' +a.PRS_TEAM AS TEAM_CODE ,a.LEADER_NAME AS LEADER_NAME
      ,a.N_MAN_POWER + a.OT_MAN_POWER AS SUM_MAN ,a.N_WORK_HOURS + a.OT_WORK_HOURS AS SUM_HOURS
      ,a.N_TOT_WORK_HOURS + a.OT_TOT_WORK_HOURS AS SUM_MANHOURS
      ,SUM(CASE WHEN b.DS_STATUS = 'C' THEN c.ACT_USED_WGT ELSE 0 END) AS SUM_USEDMAT_WEIGHT
      ,SUM(CASE WHEN c.REWIND_FLG = 1 AND b.DS_STATUS = 'C' THEN c.ACT_RW_WGT ELSE 0 END) AS
SUM_REWIND_WEIGHT,(SUM(CASE WHEN b.DS_STATUS = 'C' THEN c.ACT_USED_WGT ELSE 0 END))-
(SUM(CASE WHEN c.REWIND_FLG = 1 AND b.DS_STATUS = 'C' THEN c.ACT_RW_WGT ELSE 0 END)) AS
SUM_PASS_WEIGHT ,SUM(CASE WHEN b.DS_STATUS = 'C' THEN c.ACT_PROD_WGT ELSE 0 END) AS
SUM_PRODUCT_WEIGHT,SUM(CASE WHEN b.DS_STATUS = 'C' THEN c.ACT_SCRAP_WGT ELSE 0 END)
SUM_SCRAP_WEIGHT,SUM(CASE WHEN b.DS_STATUS = 'C' THEN 1 ELSE 0 END) SUM_CASEMATERIAL
      ,SUM(CASE WHEN b.DS_STATUS = 'C' THEN ab.S_ACT_QUANTITY ELSE 0 END) SUM_QUANTITY
FROM [dbo].PROCH_PRODSCH a
INNER JOIN [dbo].PROCD_PRODSCH b ON b.DS_DOC_NO = a.DS_DOC_NO
INNER JOIN [dbo].PROCH_PROD c ON c.POS_NO = b.POS_NO
LEFT JOIN (SELECT POS_NO, SUM(ACT_QUANTITY) AS S_ACT_QUANTITY FROM [dbo].PROCD_PRODD
where COY_CODE=0 AND TO_POS_FLG = 0 AND POS_SUB_NO <> '99'
GROUP BY POS_NO) AS ab ON ab.POS_NO = c.POS_NO
WHERE a.COY_CODE = 0 AND YEAR(a.PROD_DATE) = @YEAR
GROUP BY a.DS_DOC_NO, c.P_LINE ,a.LINE_NO ,a.PROD_DATE, a.SHIFT_CODE ,a.N_MAN_POWER ,a.PRS_TEAM
,a.ADD_USERID ,a.LEADER_NAME ,a.N_WORK_HOURS ,a.N_TOT_WORK_HOURS ,a.OT_MAN_POWER
,a.OT_WORK_HOURS ,a.OT_TOT_WORK_HOURS
ORDER BY PRODUCTION_DATE, SHIFT_CODE, LINE_NO

```

ภาพที่ 4.30 คำสั่ง SQL Command ที่จะดึงข้อมูลข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตตามตารางเวลาผลิต

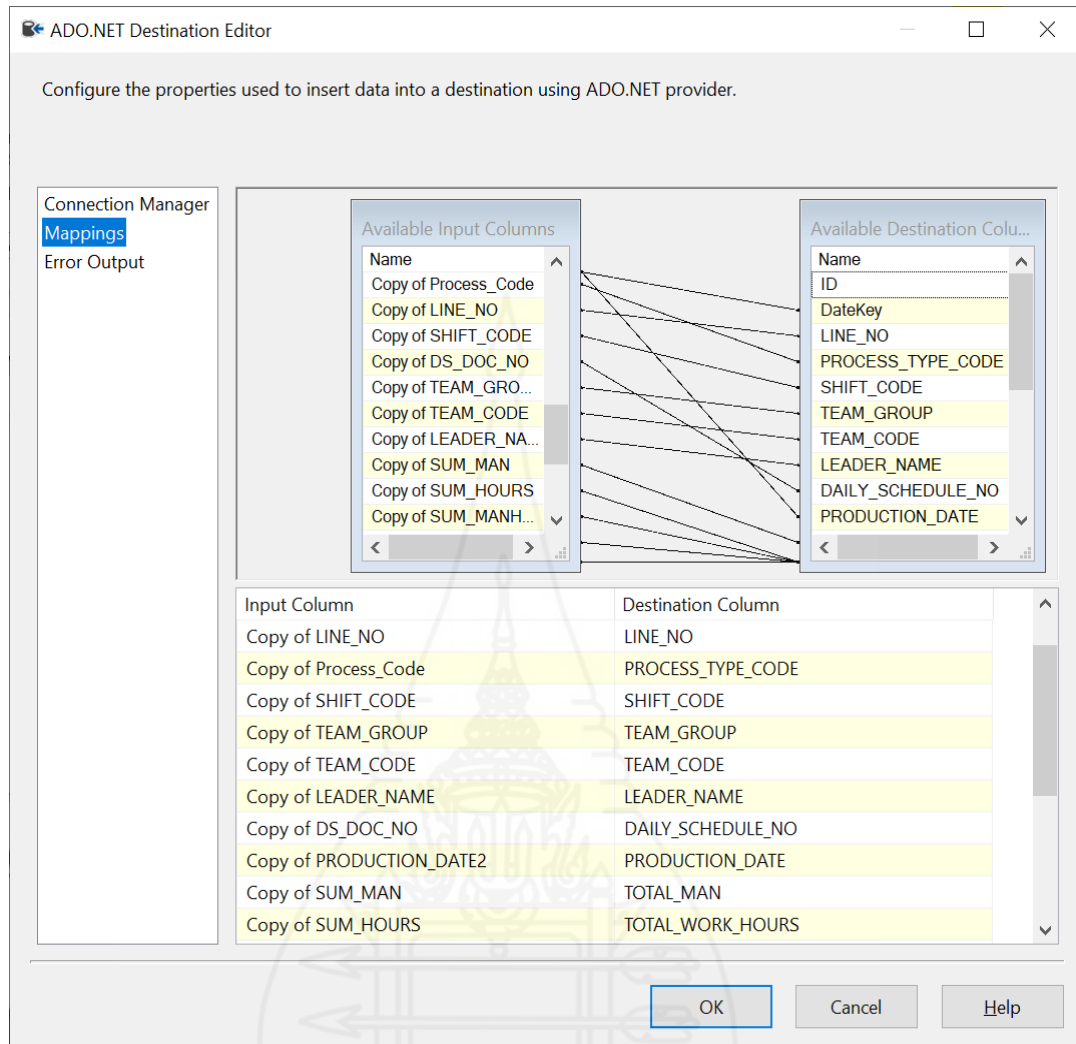
ในส่วนของการทำงานของ Data Conversion จะเป็นการปรับรูปแบบของข้อมูล โดยเลือกฟิลด์ที่ต้องการเปลี่ยนชนิดของข้อมูลให้ตรงกับชนิดของข้อมูลในตารางข้อเท็จจริง ซึ่งหน้าต่างของ Data Conversion Transformation Editor เป็นดังภาพที่ 4.31



ภาพที่ 4.31 หน้าต่าง Data Conversion Transformation Editor ของแพ็กเกจ

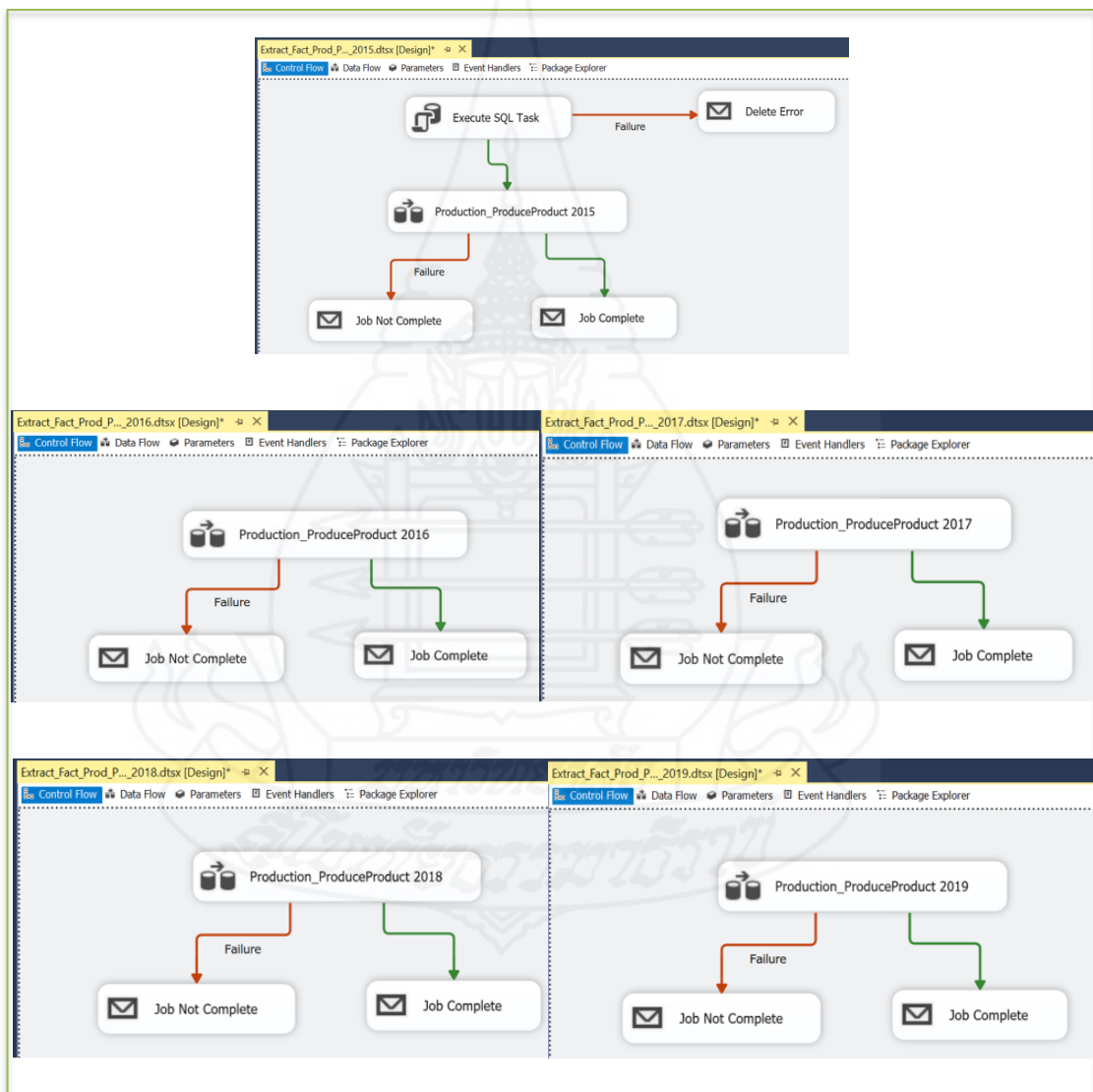
#### Extract\_Fact\_Prod\_DailySchedule

ในส่วนของการทำงานของ Data Flow Destination จะเป็นการเลือกฐานข้อมูลปลายทาง โดยจะต้องมีการจับคู่ (Mappings) เพื่อทำการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างฟิลด์จากฐานข้อมูลต้นทาง และฟิลด์ของฐานข้อมูลปลายทาง ซึ่งหน้าต่างของ ADO.NET Destination Editor สำหรับจับคู่ (Mappings) เป็นดังภาพที่ 4.32



ภาพที่ 4.32 หน้าต่าง Mappings ใน ADO.NET Destination Editor ของแพ็คเกจ  
Extract\_Fact\_Prod\_DailySchedule

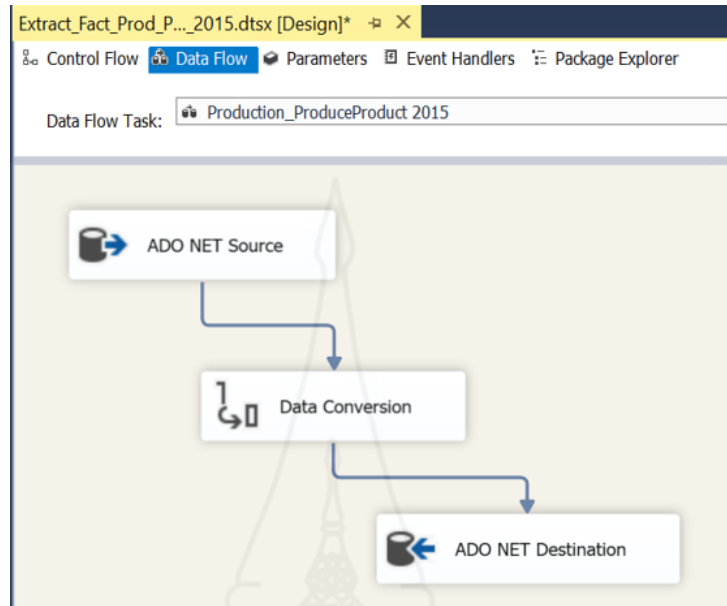
(2) แพ็กเกจชื่อ Extract\_Fact\_Prod\_ProductsResult สำหรับนำข้อมูลตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตในส่วนของสินค้าที่ถูกผลิตขึ้น ในระหว่างการพัฒนาประสบปัญหา เนื่องจากเรคคอร์ดข้อมูลมีปริมาณมาก อีกทั้งยังต้องมีการปรับแต่งข้อมูล (Transform) ให้อยู่ในรูปแบบที่ถูกต้องตามโครงสร้างของข้อมูลด้วย ส่งผลกระทบทำให้การนำเข้าข้อมูลเกิดปัญหาเครื่องแรงแงกหรือค้างไม่ตอบสนองใดๆ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ทางผู้พัฒนาจึงได้แบ่งการนำเข้าข้อมูลแยกออกเป็นแพ็กเกจย่อยตามปีขึ้นมาใช้ เพื่อให้ง่ายต่อการนำเข้าข้อมูลที่มีปริมาณมาก ๆ ดังภาพที่ 4.33



ภาพที่ 4.33 แพ็กเกจ Extract\_Fact\_Prod\_ProductsResult ที่แบ่งย่อยตามปี

จากภาพที่ 4.33 จะเห็นได้ว่า มีการแบ่งย่อยแยกนำเข้าข้อมูลตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตในส่วนของสินค้าที่ถูกผลิตขึ้นแยกทำทีละปี โดยมีการ

กำหนด Data flow task ให้มีการทำงานเหมือนกัน ซึ่งในแต่ละ Data flow task จะมีการทำงานเป็น  
 ดังภาพที่ 4.34



ภาพที่ 4.34 การทำงานของ Data flow task ของแพ็คเกจ Extract\_Fact\_Prod\_ProductsResult

ในส่วนของการทำงานของ Data Flow Sources จะเป็นการเลือกฐานข้อมูลต้น  
 ทาง โดยจะต้องมีการกำหนดคำสั่งหรือสูตรสำหรับดึงข้อมูลการเคลื่อนไหว ไปใส่ในช่อง SQL  
 Command ซึ่งชุดคำสั่ง SQL Command ที่จะดึงข้อมูลของข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตในส่วน  
 ของสินค้าที่ถูกผลิตขึ้น เป็นดังภาพที่ 4.35

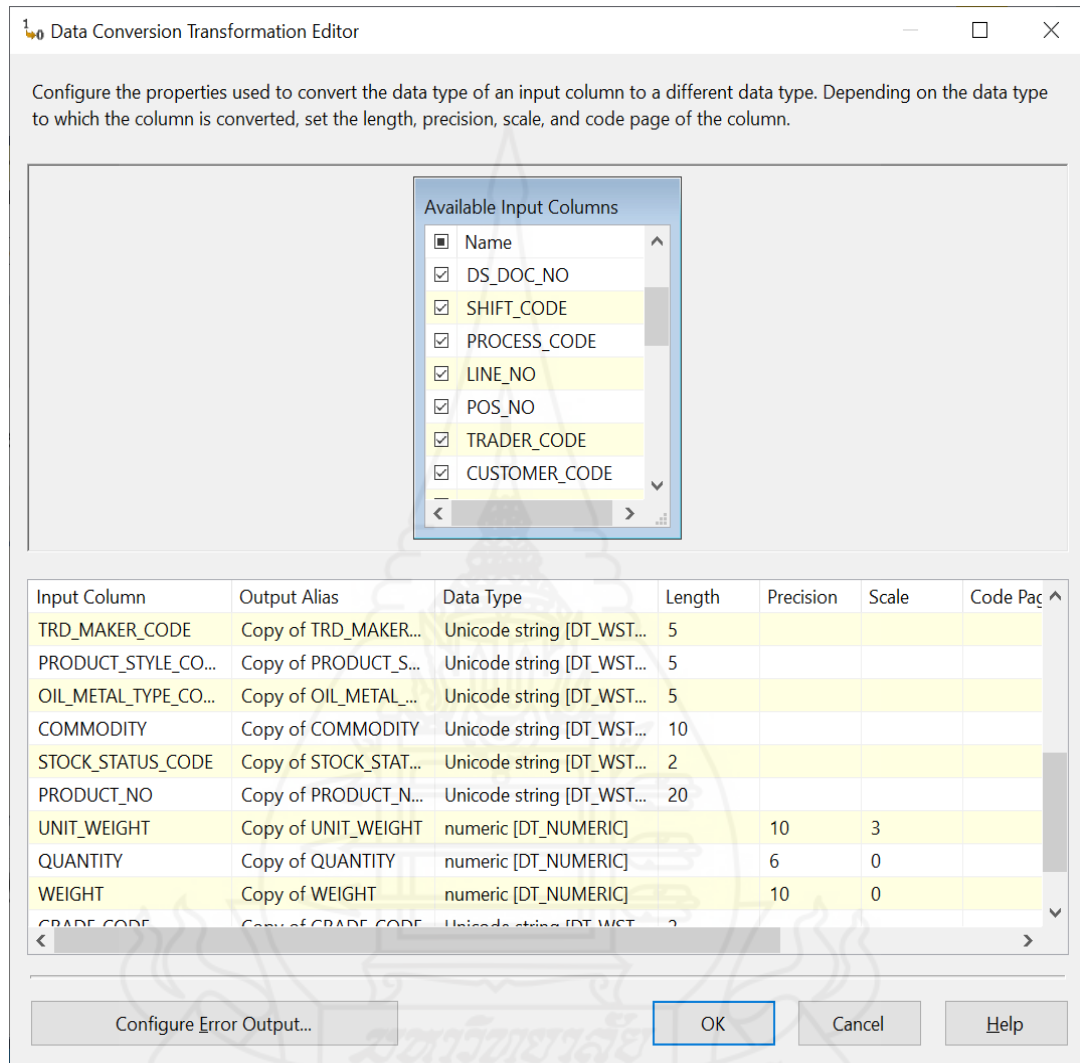
```

SELECT d.[PROD_NO] AS PRODUCTION_NO ,c.PROD_DATE,a.[DS_DOC_NO] AS DS_DOC_NO
,CAST(CONVERT(VARCHAR(8), c.PROD_DATE, 112) AS int) AS PRODUCTION_DATE1
,CONVERT(VARCHAR,c.PROD_DATE,103) AS PRODUCTION_DATE2,a.[LINE_NO] AS LINE_N
,a.[SHIFT_CODE] AS SHIFT_CODE,a.[P_LINE] AS PROCESS_CODE O
,d.[POS_NO] AS POS_NO ,a.[TRD_CODE] AS TRADER_CODE,[PKT_TYPE] AS PACKING_TYPE
,[CUST_CODE] AS CUSTOMER_CODE ,[DEST_CODE] AS DESTINATION_NAME
,CASE WHEN STM_STA IN ('F','P') THEN UPPER(PKT_TYPE) ELSE 'NO' END AS PACKING_TYPE_CODE
,b.[TRD_MKR_CODE] AS TRD_MAKER_CODE ,d.[MKR_CODE] AS MAKER_CODE
,UPPER([OUTER]) AS PRODUCT_STYLE_CODE ,[OIL_STA] AS OIL STATUS
,CASE WHEN [OIL_STA] = 'Y' THEN '10' ELSE '20' END AS OIL METAL_TYPE_CODE
,[STK_TYPE] AS COMMODITY ,UPPER([STM_STA]) AS STOCK_STATUS_CODE
,[RPK_STM_CODE] AS PRODUCT_NO ,[RPK_UWGT_PER_QTY] AS UNIT WEIGHT
,[RPK_QUANTITY] AS QUANTITY ,[RPK_WEIGHT] AS WEIGHT ,[GRADE] AS GRADE_CODE
FROM [dbo].[PROCD_PRODD] d
INNER JOIN [dbo].[PROCH_PROD] a ON d.PROD_NO = a.PROD_NO
INNER JOIN [dbo].[MSTCM_MAKER] b ON b.MKR_CODE = d.MKR_CODE
INNER JOIN [dbo].[PROCH_PRODSCH] c ON c.DS_DOC_NO = a.DS_DOC_NO
WHERE d.COY_CODE = '0' AND POS_SUB_NO <> '99' and RPK_STM_CODE NOT LIKE '%Z%'
AND RPK_STM_CODE<>' AND YEAR(c.PROD_DATE)='2015'
ORDER BY a.ID ASC
  
```

ภาพที่ 4.35 คำสั่ง SQL Command ที่จะดึงข้อมูลข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตในส่วน  
 ของสินค้าที่ถูกผลิตขึ้น



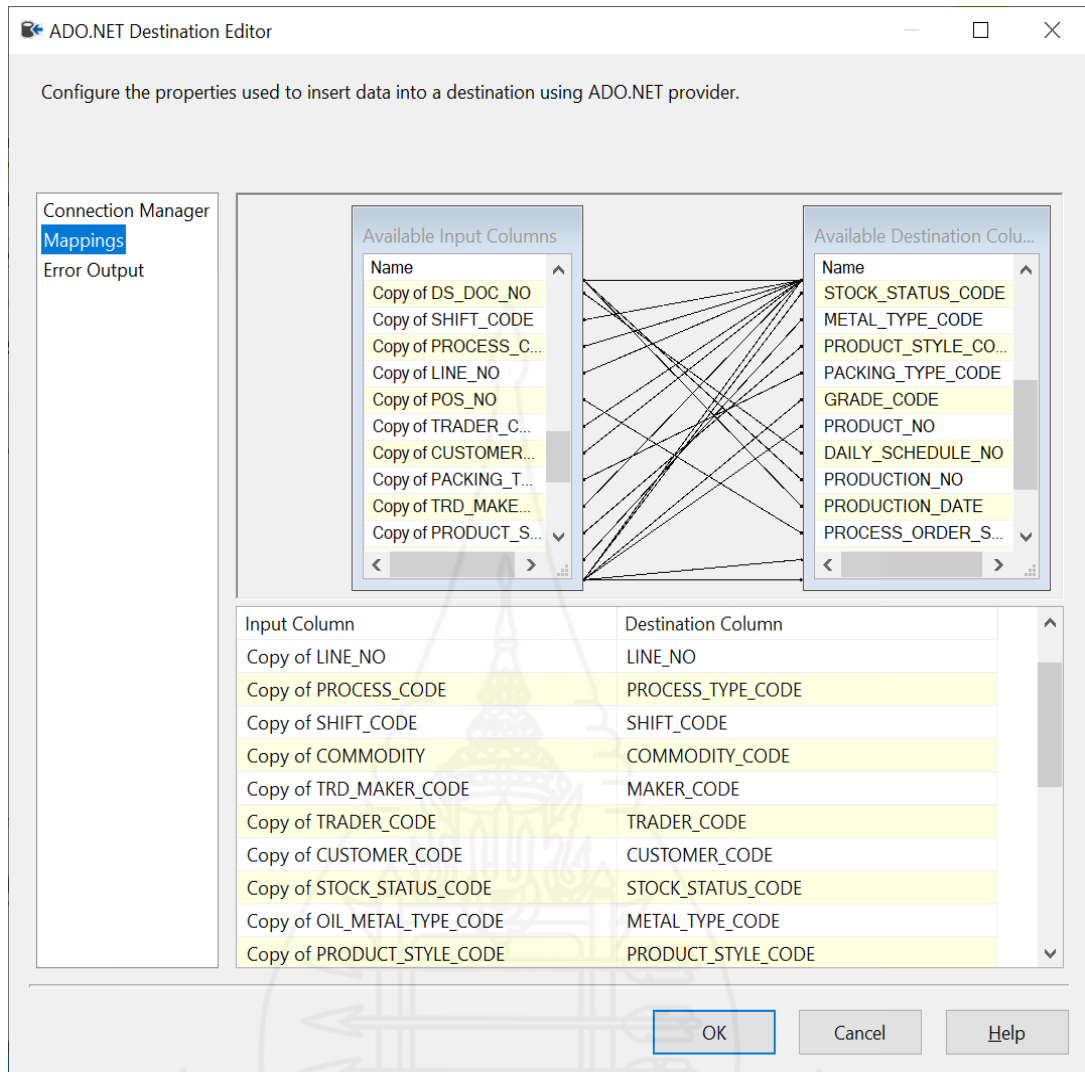
ในส่วนของการทำงานของ Data Conversion จะเป็นการปรับรูปแบบของข้อมูล โดยเลือกฟิลด์ที่ต้องการเปลี่ยนชนิดของข้อมูลให้ตรงกับชนิดของข้อมูลในตารางข้อเท็จจริง ซึ่งหน้าต่างของ Data Conversion Transformation Editor เป็นดังภาพที่ 4.36



ภาพที่ 4.36 หน้าต่าง Data Conversion Transformation Editor ของแฟ้มเอก  
Extract\_Fact\_Prod\_ProductsResult

ในส่วนของการทำงานของ Data Flow Destination จะเป็นการเลือกฐานข้อมูลปลายทาง โดยจะต้องมีการจับคู่ (Mappings) เพื่อทำการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างฟิลด์จากฐานข้อมูลต้นทาง และฟิลด์ของฐานข้อมูลปลายทาง ซึ่งหน้าต่างของ ADO.NET Destination Editor สำหรับจับคู่ (Mappings) เป็นดังภาพที่ 4.37

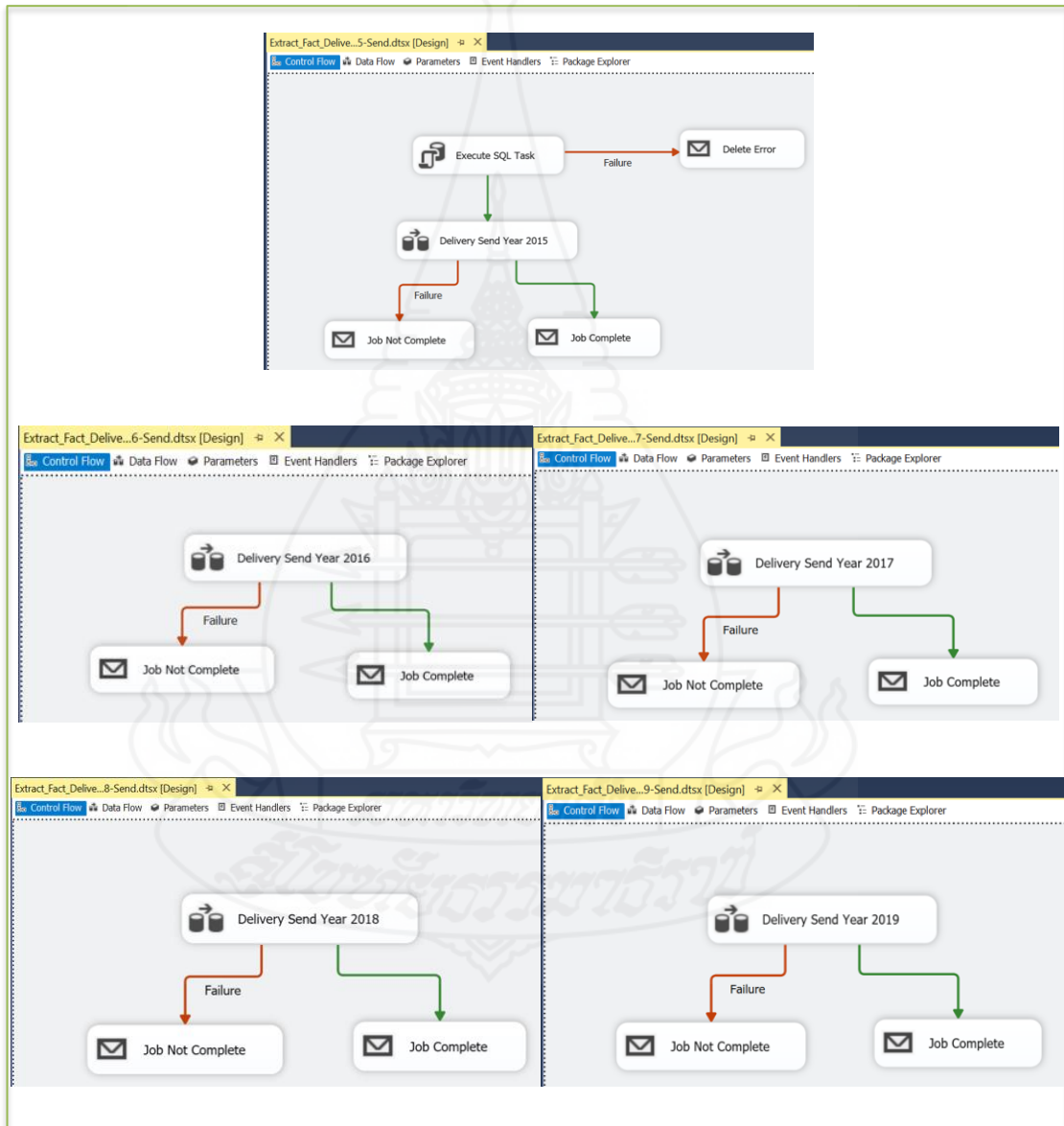




ภาพที่ 4.37 หน้าต่าง Mappings ใน ADO.NET Destination Editor ของเพ็กเกจ

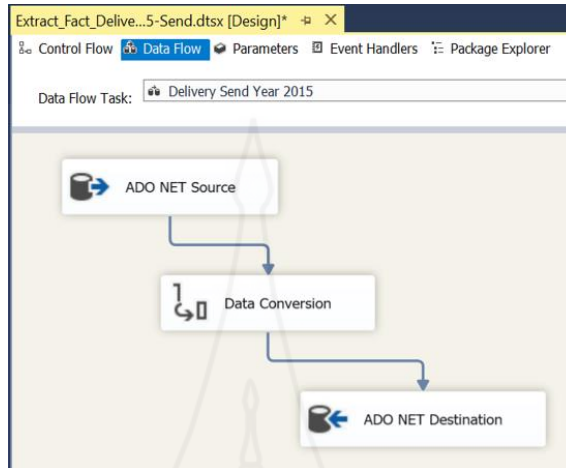
Extract\_Fact\_Prod\_ProductsResult

(3) แพ้ก็เกจชื่อ Extract\_Fact\_Delivery สำหรับนำเข้าข้อมูลตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการส่งสินค้าให้กับลูกค้า ในระหว่างการพัฒนาประสบปัญหาเนื่องจากเรคคอร์ดข้อมูลมีปริมาณมาก อีกทั้งยังต้องมีการปรับแต่งข้อมูล (Transform) ให้อยู่ในรูปแบบที่ถูกต้องตามโครงสร้างของข้อมูลด้วย ส่งผลกระทบบำทำให้การนำเข้าข้อมูลเกิดปัญหาเครื่องแองค์หรือค้างไม่ตอบสนองใด ๆ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ทางผู้พัฒนาจึงได้แบ่งการนำเข้าข้อมูลแยกออกเป็นแพ้ก็เกจย่อยตามปีขึ้นมาใช้ เพื่อให้ง่ายต่อการนำเข้าข้อมูลที่มีปริมาณมาก ๆ ดังภาพที่ 4.38



ภาพที่ 4.38 แพ้ก็เกจ Extract\_Fact\_Delivery ที่แบ่งย่อยตามปี

จากภาพที่ 4.38 จะเห็นได้ว่า มีการแบ่งย่อยแยกนำข้อมูลตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการส่งสินค้าให้กับลูกค้าแยกทำทีละปี โดยมีการกำหนด Data flow task ให้มีการทำงานเหมือนกัน ซึ่งในแต่ละ Data flow task จะมีการทำงานเป็นดังภาพที่ 4.39



ภาพที่ 4.39 การทำงานของ Data flow task ของแพ็คเกจ Extract\_Fact\_Delivery

ในส่วนของการทำงานของ Data Flow Sources จะเป็นการเลือกฐานข้อมูลต้นทาง โดยจะต้องมีการกำหนดคำสั่งหรือสูตรสำหรับดึงข้อมูลการเคลื่อนไหวไปใส่ในช่อง SQL Command ซึ่งชุดคำสั่ง SQL Command ที่จะดึงข้อมูลของข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการส่งสินค้าให้กับลูกค้า เป็นดังภาพที่ 4.40

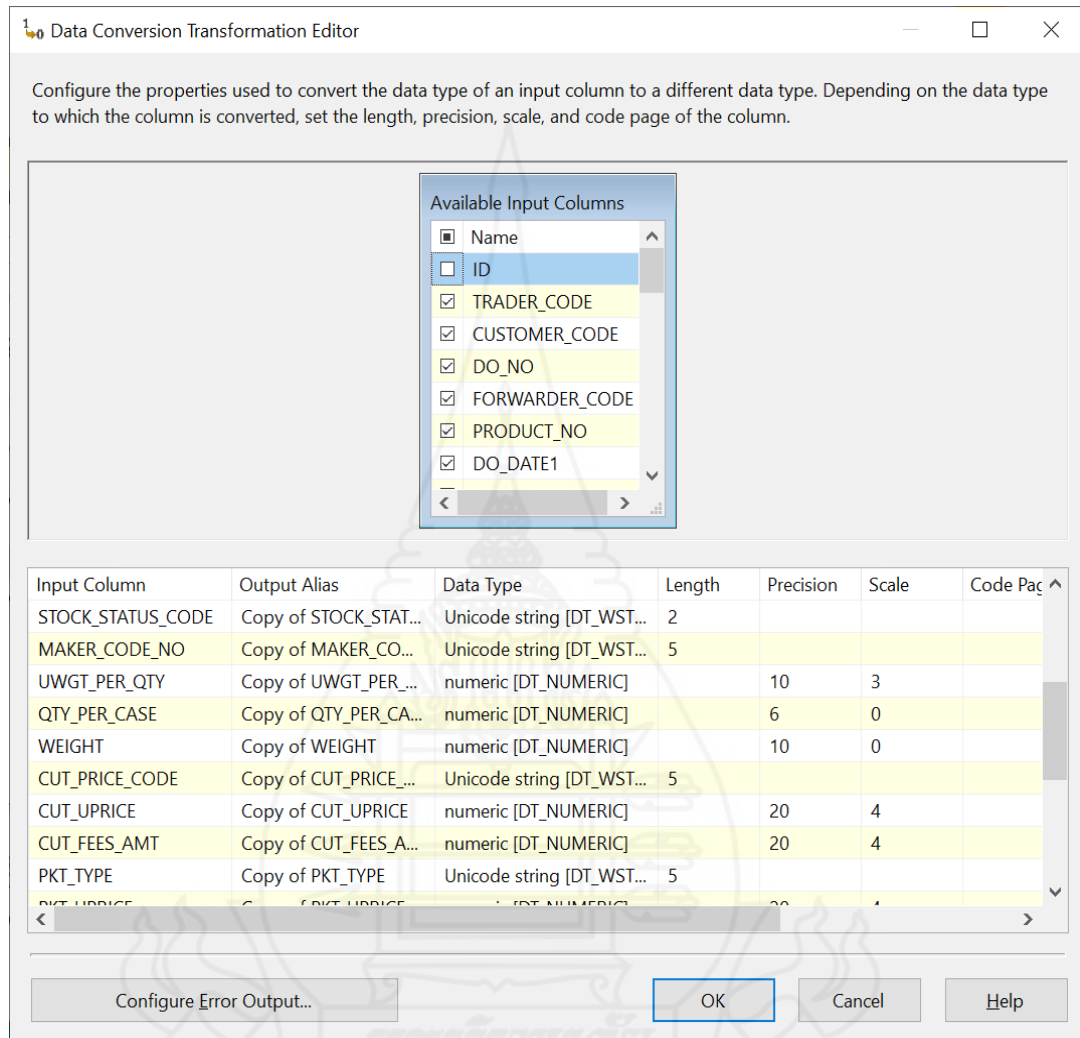
```

SELECT  DOM.ID ,DOH.TRD_CODE AS TRADER_CODE ,DOH.CUST_CODE AS CUSTOMER_CODE ,DOH.DO_NO AS DO_NO
,CASE WHEN DOH.FWD_CODE ='' THEN CUS.FWD_CODE ELSE DOH.FWD_CODE END AS FORWARDER_CODE
,DOM.STM_CODE AS PRODUCT_NO ,CAST(CONVERT(VARCHAR(8), DOH.DO_DATE, 112) AS int) AS DO_DATE1
,CONVERT(VARCHAR,DOH.DO_DATE,103) AS DO_DATE2 ,DOM.STK_TYPE AS COMMODITY_CODE
,STK.STM_STA AS STOCK STATUS_CODE ,STK.MKR_CODE AS MAKER_CODE ABBR,DOM.WEIGHT ,DOM.GRADE
,MKR.TRD_MKR_CODE AS MAKER_CODE_NO ,DOM.CASE_QTY ,DOM.UWGI_PER_QTY ,DOM.QTY_PER_CASE
,CASE WHEN sh.BATCH_TYPE IS NOT NULL THEN CASE WHEN MC.[OILING] = 'Y' THEN '10' ELSE '20' END
ELSE CASE WHEN sod.[OIL_STA] = 'Y' THEN '10' ELSE '20' END END AS OIL_METAL_TYPE_CODE
,CASE WHEN sh.BATCH_TYPE IS NULL AND sod.SO_NO is null THEN UPPER(STK.[OUTER]) ELSE
CASE WHEN sh.BATCH_TYPE IS NOT NULL THEN UPPER(STK.[OUTER]) ELSE UPPER(sod.[OUTER])END
END AS OUTER_PRODUCTI STYLE_CODE, 'Delivery' AS DO_TYPE , 'D1' AS DO_TYPE_CODE
,CASE WHEN DOM.CUT_PRICE_CODE IS NOT NULL THEN UPPER(DOM.CUT_PRICE_CODE) END AS CUT_PRICE_CODE
,DOM.CUT_UPRICE ,DOM.CUT_FEES_AMT , CASE WHEN ISNULL(sod.PKT_TYPE,'') <> '' THEN UPPER(sod.PKT_TYPE)
WHEN ISNULL(bd.PKT_TYPE,'') <> '' THEN UPPER(bd.PKT_TYPE) WHEN STK.PKT_TYPE <> ''
THEN UPPER(STK.PKT_TYPE) ELSE '' END AS PKT_TYPE,DOM.PKT_UPRICE ,DOM.PKT_FEES_AMT ,DOM.TOT_FEES_AMT
,DOH.DO_STATUS ,CASE WHEN sh.BATCH_TYPE IS NOT NULL THEN sh.BATCH_TYPE
ELSE CASE WHEN sod.SO_TYPE = 'M' THEN 'Move (SO)' ELSE 'Cut' END END AS SO_TYPE
,ISNULL(sod.SO_NO,'') + CASE WHEN ISNULL(sod.SO_NO,'') = '' THEN '' ELSE '-'
+CONVERT(NVARCHAR(4),sod.SO_SUB_NO) END as SO_NO
,CASE WHEN ISNULL(dom.BATCH_NO,'') = '' THEN '' ELSE dom.BATCH_NO + '-'
+CONVERT(NVARCHAR(4),dom.BATCH_SUB_NO) END as BATCH_NO
,CASE WHEN sod.SO_TYPE='K' THEN UPPER(sod.SO_TYPE) WHEN sod.SO_TYPE='A' THEN UPPER(sod.SO_TYPE)
ELSE 'S' END AS ORDER_TYPE
FROM    [dbo].SOPCH_DO DOH
INNER JOIN [dbo].SOPCD_DOMATCH DOM ON DOH.DO_NO = DOM.DO_NO AND DOH.BSN_TYPE = 'C'
INNER JOIN [dbo].INVCM_STM_STK ON DOM.STM_CODE = STK.STM_CODE AND STK.STM_STA NOT IN ('M','O')
INNER JOIN [dbo].MSTCM_MCOIL MC ON MC.MCOIL_NO = STK.MCOIL_NO
LEFT JOIN [dbo].SOPCD_SOCUT sod ON dom.SO_NO = sod.SO_NO AND dom.SO_SUB_NO = sod.SO_SUB_NO
LEFT JOIN [dbo].SOPCH_BATCH sh ON sh.BATCH_NO = dom.BATCH_NO AND sh.BATCH_TYPE <> 'MV'
LEFT JOIN [dbo].SOPCD_BATCH bd ON bd.BATCH_NO = dom.BATCH_NO AND dom.BATCH_SUB_NO = bd.BATCH_SUB_NO
LEFT JOIN [dbo].MSTCM_CUST cus ON doh.CUST_CODE = cus.CUST_CODE
INNER JOIN [dbo].MSTCM_MAKER MKR ON MKR.MKR_CODE = STK.MKR_CODE
WHERE   DOH.COY_CODE = '0' AND DOM.COY_CODE = '0' AND YEAR(DOH.DO_DATE)='2015'

```

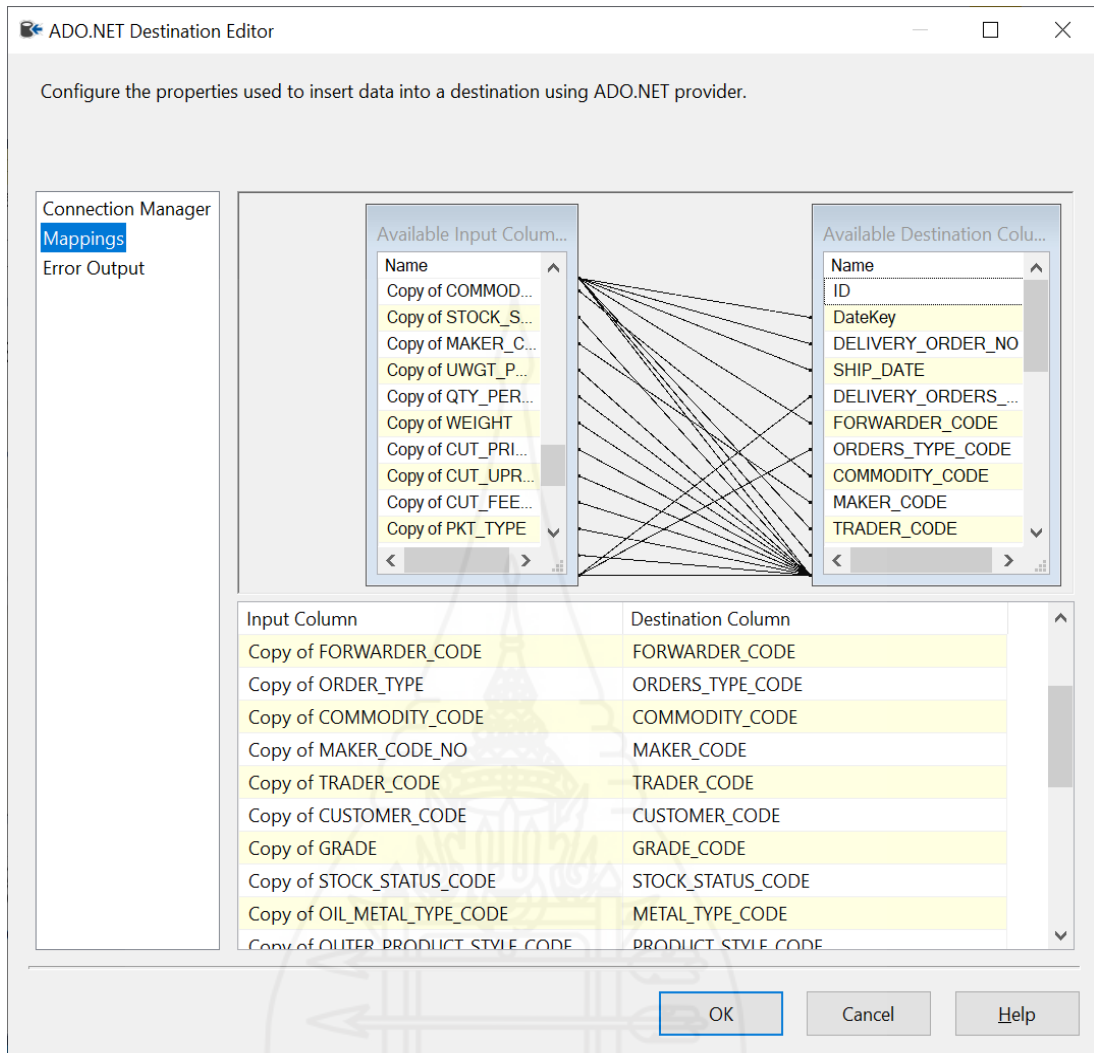
ภาพที่ 4.40 คำสั่ง SQL Command ที่จะดึงข้อมูลข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการส่งสินค้าให้กับลูกค้า

ในส่วนของการทำงานของ Data Conversion จะเป็นการปรับรูปแบบของข้อมูล โดยเลือกฟิลด์ที่ต้องการเปลี่ยนชนิดของข้อมูลให้ตรงกับชนิดของข้อมูลในตารางข้อเท็จจริง ซึ่งหน้าต่างของ Data Conversion Transformation Editor เป็นดังภาพที่ 4.41



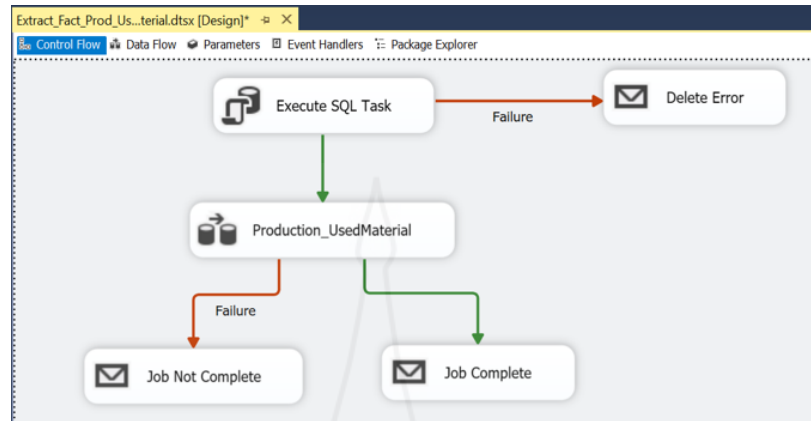
ภาพที่ 4.41 หน้าต่าง Data Conversion Transformation Editor ของแพ็คเกจ Extract\_Fact\_Delivery

ในส่วนของการทำงานของ Data Flow Destination จะเป็นการเลือกฐานข้อมูลปลายทาง โดยจะต้องมีการจับคู่ (Mappings) เพื่อทำการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างฟิลด์จากฐานข้อมูลต้นทาง และฟิลด์ของฐานข้อมูลปลายทาง ซึ่งหน้าต่างของ ADO.NET Destination Editor สำหรับจับคู่ (Mappings) เป็นดังภาพที่ 4.42



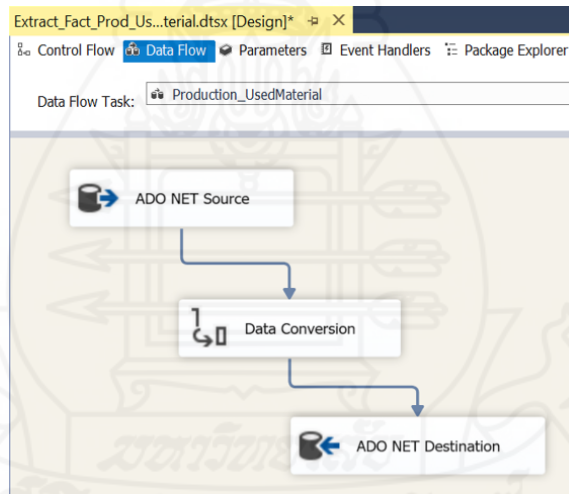
ภาพที่ 4.42 หน้าต่าง Mappings ใน ADO.NET Destination Editor ของเพ็กเกจ  
Extract\_Fact\_Delivery

(4) แพ็กเกจชื่อ Extract\_Fact\_Prod\_UsedMaterial สำหรับนำข้อมูลตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตในส่วนของวัตถุดิบที่นำมาใช้ ดังภาพที่ 4.43



ภาพที่ 4.43 แพ็กเกจ Extract\_Fact\_Prod\_UsedMaterial

จากภาพที่ 4.43 จะเป็น Control flow task โดยมีกำหนด Data flow task สำหรับนำข้อมูลตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตในส่วนของวัตถุดิบที่นำมาใช้ ซึ่งในแต่ละ Data flow task จะมีการทำงานเป็นดังภาพที่ 4.44



ภาพที่ 4.44 การทำงานของ Data flow task ของแพ็กเกจ Extract\_Fact\_Prod\_UsedMaterial

ในส่วนของการทำงานของ Data Flow Sources จะเป็นการเลือกฐานข้อมูลต้นทาง โดยจะต้องมีการกำหนดคำสั่งหรือสูตรสำหรับดึงข้อมูลการเคลื่อนไหวไปใส่ในช่อง SQL Command ซึ่งชุดคำสั่ง SQL Command ที่จะดึงข้อมูลของข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตในส่วนของวัตถุดิบที่นำมาใช้ เป็นดังภาพที่ 4.45



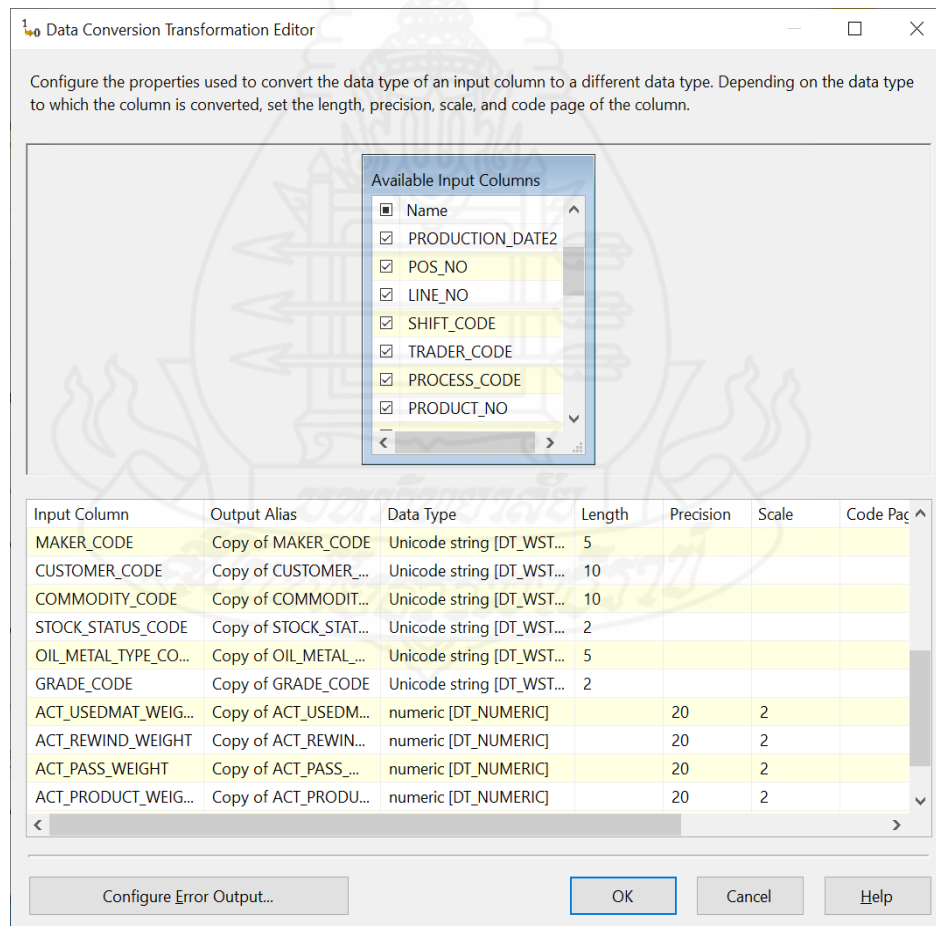
```

SELECT a.[PROD_NO] AS PRODUCTION_NO ,a.[DS_DOC_NO] AS DS_DOC_NO ,d.[PROD_DATE]
,CAST(CONVERT(VARCHAR(8), d.PROD_DATE, 112) AS int) AS PRODUCTION_DATE1
,CONVERT(VARCHAR,d.PROD_DATE,103) AS PRODUCTION_DATE2,a.[POS_NO] AS POS_NO
,a.[LINE_NO] AS LINE_NO ,a.[SHIFT_CODE] AS SHIFT_CODE,b.[GRADE] AS GRADE_CODE
,a.[TRD_CODE] AS TRADER_CODE ,a.[P_LINE] AS PROCESS_CODE ,b.[STM_CODE] AS PRODUCT_NO
,b.[MKR_CODE] AS MAKER_ABBR ,m.TRD_MKR_CODE AS MAKER_CODE ,b.[CUST_CODE] AS CUSTOMER_CODE
,b.[STK_TYPE] AS COMMODITY_CODE ,b.[STM_STA] AS STOCK_STATUS_CODE ,c.[OILING] AS OIL_STATUS
,CASE WHEN [OILING] = 'Y' THEN '10' ELSE '20' END AS OIL_METAL_TYPE_CODE
,a.[ACT_USED_WGT] AS ACT_USEDMAT_WEIGHT,a.[ACT_RW_WGT] AS ACT_REWIND_WEIGHT
,(a.[ACT_USED_WGT]-a.[ACT_RW_WGT]) AS ACT_PASS_WEIGHT,a.[ACT_PROD_WGT] AS ACT_PRODUCT_WEIGHT
,a.[ACT_SCRAP_WGT] AS ACT_SCRAP_WEIGHT,a.[ACT_FRPOS_WGT] AS ACT_FROMPOS_WEIGHT
,a.[ACT_TOTPRD_WGT] AS ACT_TOTALPRODUCT_WEIGHT,a.[ACT_YIELD] AS ACT_YIELD
FROM [dbo].[PROCH_PROD] as a
INNER JOIN [dbo].[PROCD_PRODUSD] b ON b.PROD_NO = a.PROD_NO
INNER JOIN [dbo].[MSTCM_MCOIL] c ON c.MCOIL_NO = b.MCOIL_NO
INNER JOIN [dbo].[PROCH_PRODSCH] d ON d.DS_DOC_NO = a.DS_DOC
INNER JOIN [dbo].[MSTCM_MAKER] m ON m.MKR_CODE = b.MKR_CODE
where a.coy_code = '0' and a.PROD_STATUS='R'

```

ภาพที่ 4.45 คำสั่ง SQL Command ที่จะดึงข้อมูลข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตในส่วนของ  
วัตถุดิบที่นำมาใช้

ในส่วนของการทำงานของ Data Conversion จะเป็นการปรับรูปแบบของ  
ข้อมูล โดยเลือกฟิลด์ที่ต้องการเปลี่ยนชนิดของข้อมูลให้ตรงกับชนิดของข้อมูลในตารางข้อเท็จจริง  
ซึ่งหน้าต่างของ Data Conversion Transformation Editor เป็นดังภาพที่ 4.46

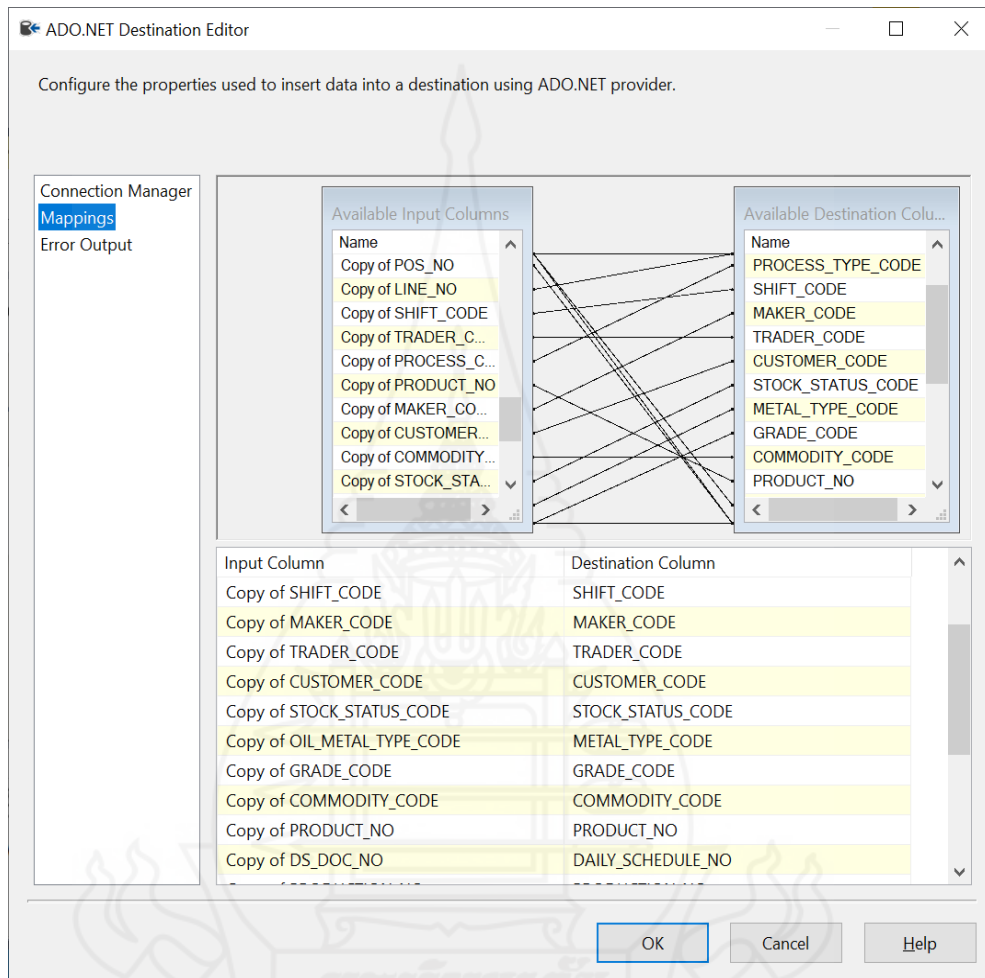


ภาพที่ 4.46 หน้าต่าง Data Conversion Transformation Editor ของแม็กเกจ

Extract\_Fact\_Prod\_UsedMaterial



ในส่วนของการทำงานของ Data Flow Destination จะเป็นการเลือกฐานข้อมูลปลายทาง โดยจะต้องมีการจับคู่ (Mappings) เพื่อทำการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างฟิลด์จากฐานข้อมูลต้นทาง และฟิลด์ของฐานข้อมูลปลายทาง ซึ่งหน้าต่างของ ADO.NET Destination Editor สำหรับจับคู่ (Mappings) เป็นดังภาพที่ 4.47



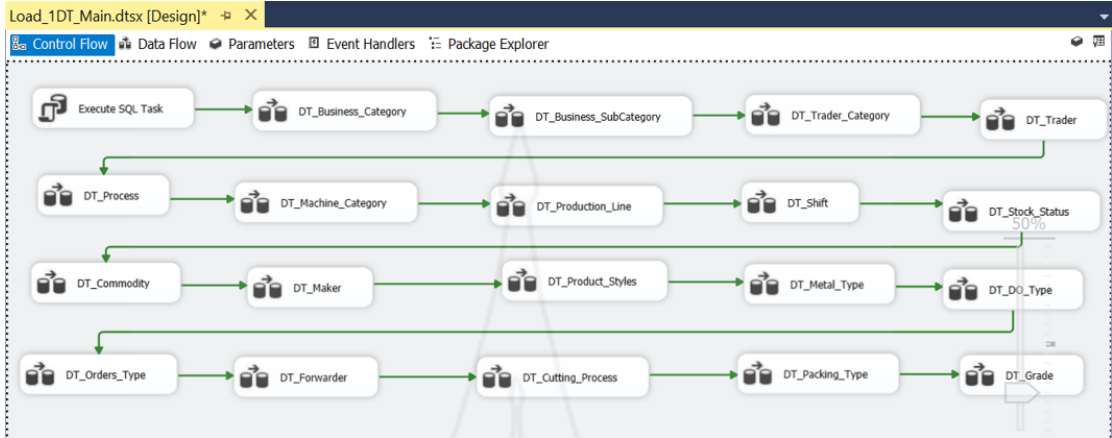
ภาพที่ 4.47 หน้าต่าง Mappings ใน ADO.NET Destination Editor ของเพ็กเกจ

Extract\_Fact\_Prod\_UsedMaterial

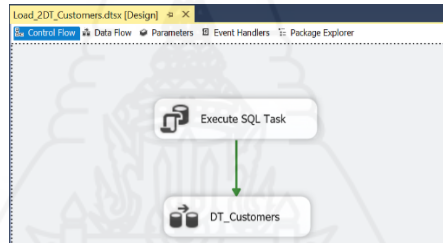
### 3.3.2 การนำข้อมูลจากที่พักข้อมูล (Staging Area) เข้าสู่คลังข้อมูล (Data Warehouse)

1) การนำข้อมูลหลัก (Master Data) หรือตารางมิติ (Dimension Table) เข้าสู่คลังข้อมูล (Data Warehouse) ในขั้นตอนนี้เป็นการกำหนดให้นำข้อมูลตารางมิติ (Dimension Table) จากที่พักข้อมูล (Staging Area) เข้าสู่คลังข้อมูล (Data Warehouse) โดยการสร้าง Control flow ของตารางมิติ ผู้พัฒนาได้มีการแบ่งกลุ่มของตารางมิติออกเป็นเพ็กเกจย่อย ๆ ตามจำนวนหรือ

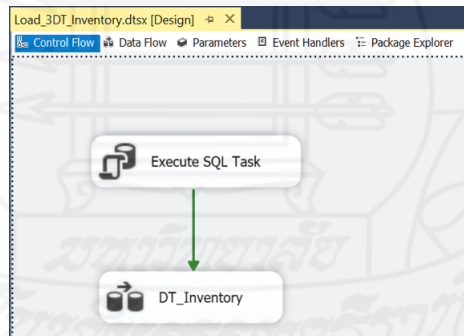
ปริมาณข้อมูล เพื่อให้ง่ายต่อดูแลและง่ายต่อการปรับปรุง ตารางมิติใดที่มีปริมาณข้อมูลมากๆ ต้องใช้เวลาในการ ETL เป็นเวลานาน จะแบ่งออกเป็น 3 แพ็กเกจด้วยกัน ตัวอย่างแพ็กเกจที่สร้างขึ้นมา ดังภาพข้างล่างนี้



ภาพที่ 4.48 Control flow ของตารางมิติชุดที่ 1 (ช่วงที่ 2)



ภาพที่ 4.49 Control flow ของตารางมิติชุดที่ 2 (ช่วงที่ 2)



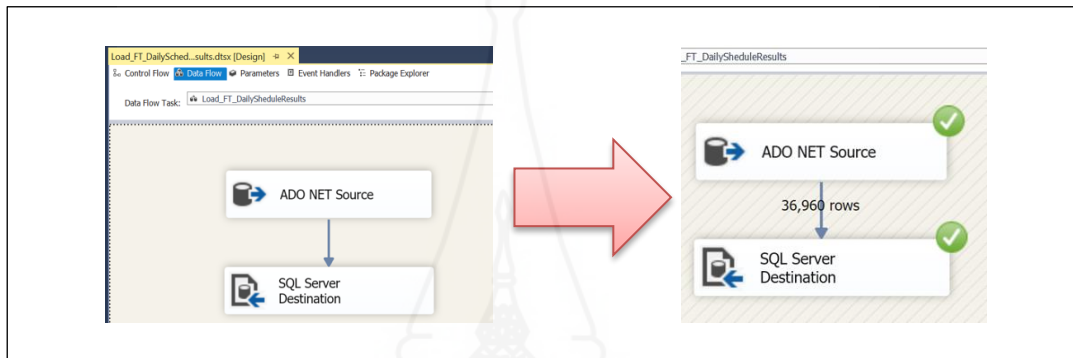
ภาพที่ 4.50 Control flow ของตารางมิติชุดที่ 3 (ช่วงที่ 2)

จากรูปภาพของ Control flow ข้างต้นนั้น จะมี Data flow task ของตารางมิติอยู่หลายอัน ซึ่งในแต่ละ Data flow task จะมีการมีกระบวนการทำงานที่เหมือนกันคือดึงข้อมูลจากที่פקข้อมูลแล้วโหลดข้อมูลเข้าเก็บสู่คลังข้อมูล ในแต่ละ Data flow task จะดึงข้อมูลและจับคู่ข้อมูลให้ถูกต้องตรงกันระหว่างแหล่งข้อมูลต้นทาง (ADO NET Source) กับตารางข้อมูลปลายทาง (SQL Server Destination)

2) การนำข้อมูลตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) จากที่פקข้อมูล (Staging Area) เข้าสู่คลังข้อมูล (Data Warehouse) ในขั้นตอนนี้เป็นากำหนดให้นำข้อมูลตารางข้อเท็จจริง

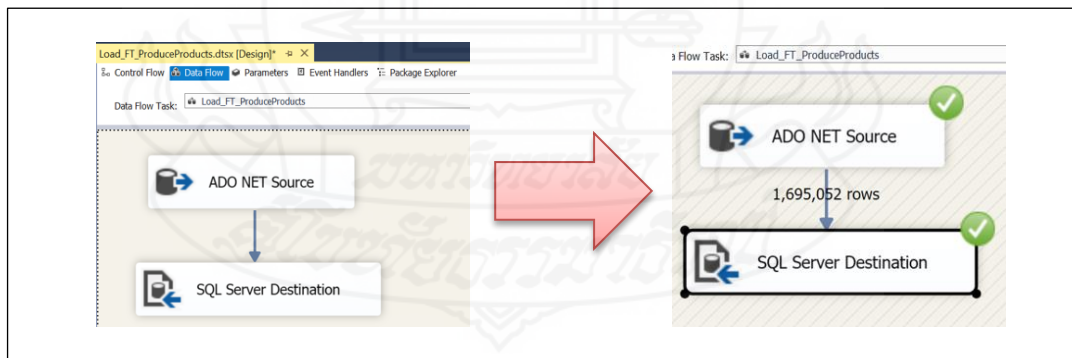
(Fact Table) จากที่พักข้อมูล (Staging Area) เข้าสู่คลังข้อมูล (Data Warehouse) โดยการสร้าง Control flow ของตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) ผู้พัฒนาได้มีการสร้างแพ็คเกจย่อยๆ ตามตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) ทั้ง 4 แพ็คเกจหลัก ดังนี้

(1) แพ็คเกจชื่อ Load\_FT\_DailyScheduleResult สำหรับนำเข้าข้อมูลตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตตามตารางเวลาผลิต จากที่พักข้อมูล (Staging Area) เข้าสู่คลังข้อมูล (Data Warehouse) ดังภาพที่ 4.51



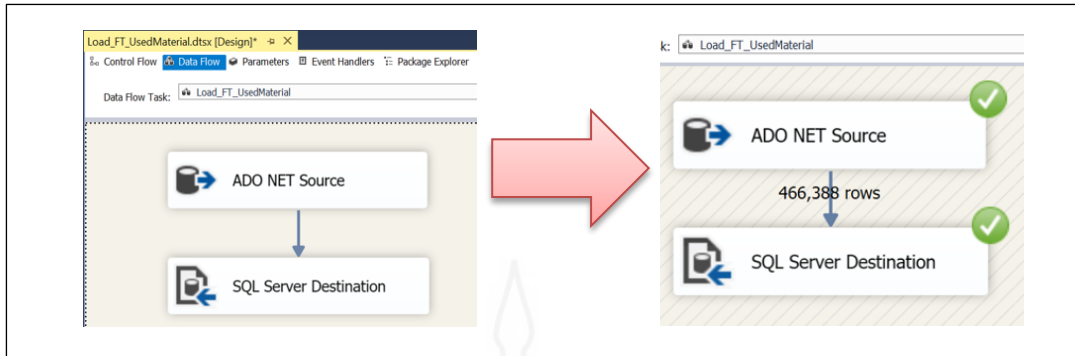
ภาพที่ 4.51 แพ็คเกจ Load\_FT\_DailyScheduleResut

(2) แพ็คเกจชื่อ Load\_FT\_ProduceProducts สำหรับนำเข้าข้อมูลตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตในส่วนของสินค้าที่ถูกผลิตขึ้น จากที่พักข้อมูล (Staging Area) เข้าสู่คลังข้อมูล (Data Warehouse) ดังภาพที่ 4.52



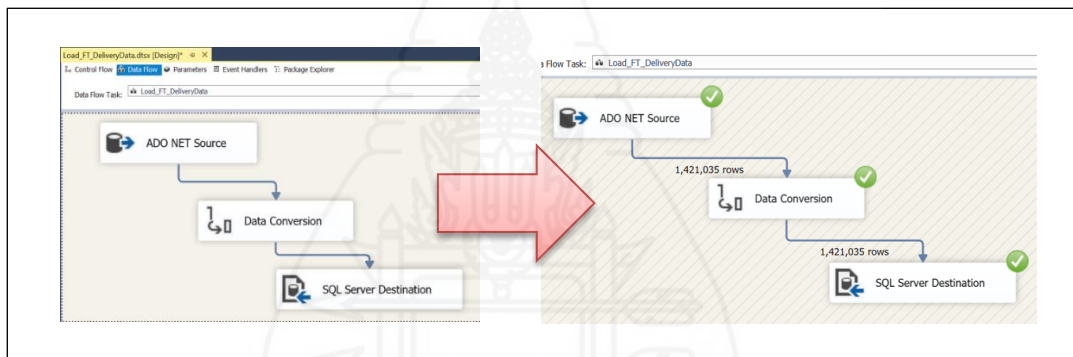
ภาพที่ 4.52 แพ็คเกจ Load\_FT\_ProduceProducts

(3) แพ็คเกจชื่อ Load\_FT\_UsedMaterial สำหรับนำเข้าข้อมูลตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตในส่วนของวัตถุดิบที่นำมาใช้ จากที่พักข้อมูล (Staging Area) เข้าสู่คลังข้อมูล (Data Warehouse) ดังภาพที่ 4.53



ภาพที่ 4.53 แพ็กเกจ Load\_FT\_UsedMaterial

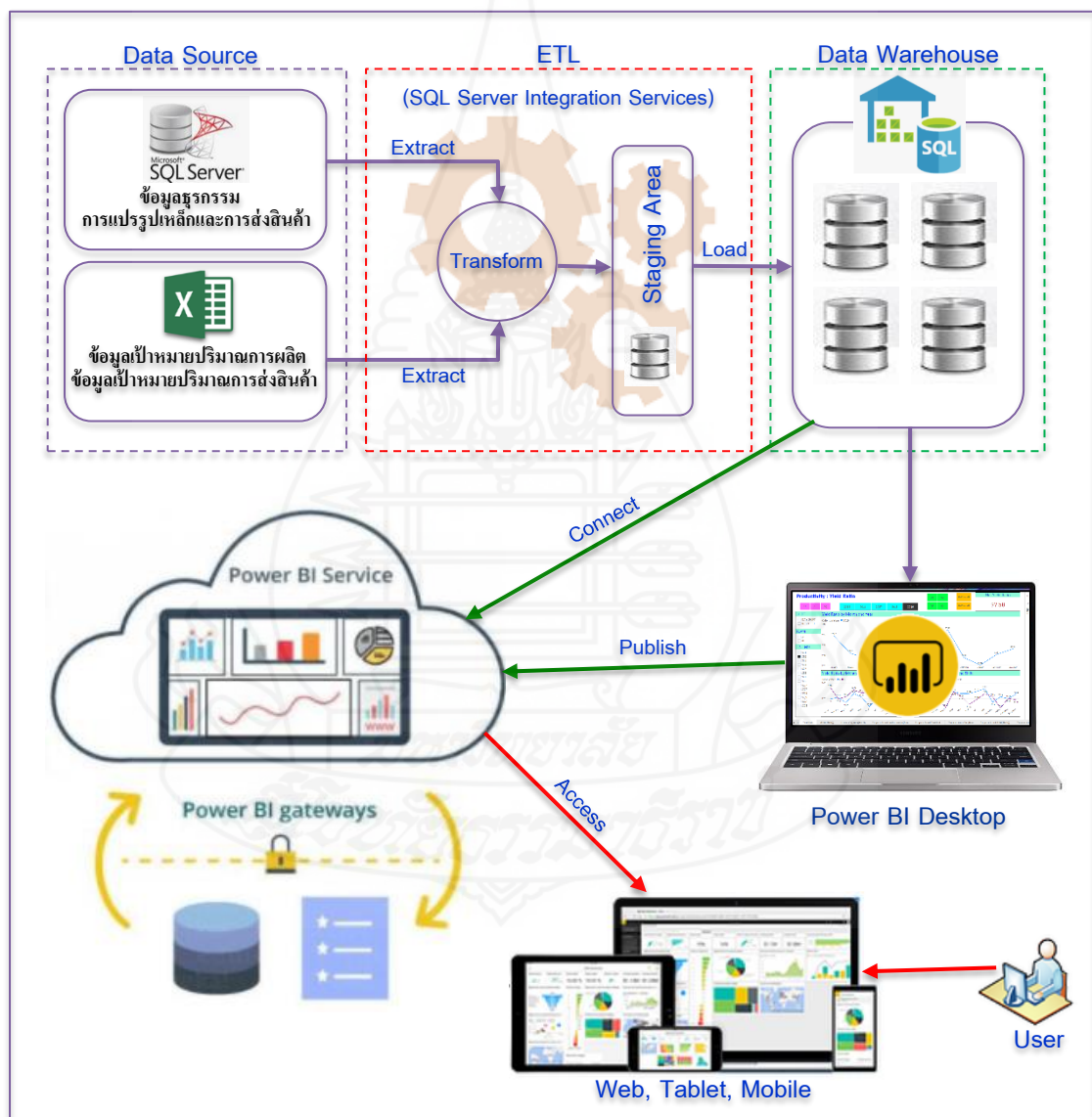
(4) แพ็กเกจชื่อ Load\_FT\_DeliveryData สำหรับนำเข้าข้อมูลตารางข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลการส่งสินค้าให้กับลูกค้า จากที่พักข้อมูล (Staging Area) เข้าสู่คลังข้อมูล (Data Warehouse) ดังภาพที่ 4.54



ภาพที่ 4.54 แพ็กเกจ Load\_FT\_DeliveryData

#### 4. การสร้างรายงานธุรกิจอัจฉริยะ

หลังจากเสร็จสิ้นจากขั้นตอนการทำงานของกระบวนการอีทีแอล (ETL) ด้วยเครื่องมือ SQL Server Integration Service (SSIS) เพื่อนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล (Data Warehouse) เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ในขั้นตอนถัดไปจะเข้าสู่กระบวนการในการสร้างรายงานอัจฉริยะทางธุรกิจ โดยเครื่องมือหรือเทคโนโลยีที่เลือกนำมาใช้พัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะในครั้งนี้ คือ Power BI Desktop ซึ่งแนวคิดในการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก แสดงดังภาพที่ 4.55



ภาพที่ 4.55 แนวคิดในการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก  
(ภาพนี้คัดแปลงมาจาก : <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/project-journal/article/view/204706/158462>)

สำหรับการสร้างรายงาน (Report) และแดชบอร์ด (Dashboard) ของธุรกิจอัจฉริยะนั้น ได้แบ่งรายงานออกเป็น 4 กลุ่มรายงานหลัก คือ 1) รายงานสำหรับนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพการผลิต 2) รายงานสำหรับนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลทางการวางแผนและควบคุมการผลิต 3) รายงานสำหรับนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลทางการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า และ 4) รายงานสำหรับนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านรายได้จากการแปรรูปสินค้า ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินการดังต่อไปนี้

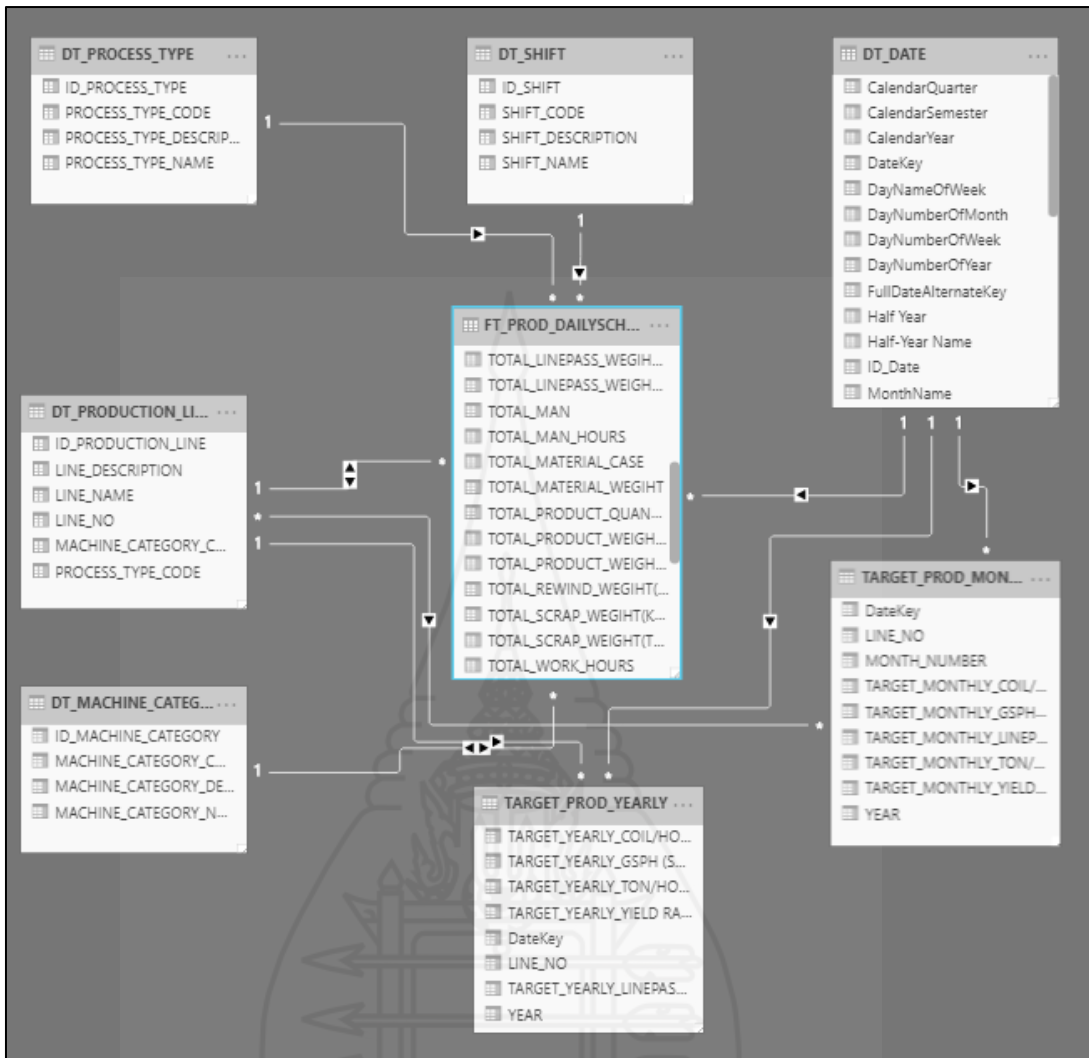
#### 4.1 การสร้างรายงานสำหรับนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพการผลิต

สำหรับรายงานนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพการผลิต โดยรายงานที่ถูกสร้างขึ้นจะนำไปใช้งานกับฝ่ายผลิตทั้ง 4 แผนก ซึ่งจากที่สรุปความต้องการของผู้ใช้ไปแล้วนั้น สำหรับฝ่ายผลิตจะมีรายงานที่จะต้องสร้างขึ้นมีการแบ่งย่อย ๆ ออกเป็น 6 ชุดรายงาน ได้แก่ 1) รายงานการผลิตสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการเกิดผลิตผลดี (Yield Ratio) 2) รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตจำนวนตันต่อชั่วโมง (Ton per hour) 3) รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราจำนวน Mother Coil ที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อชั่วโมง (Mother Coil per hour) 4) รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตจำนวนชิ้นต่อชั่วโมง (Gross Strokes Per Hour: GSPH) 5) รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) และ 6) รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานของฝ่ายผลิต ซึ่งรายละเอียดของการจัดทำรายงาน มีดังนี้

##### 4.1.1 การดึงข้อมูลและการสร้าง Data Model

โดยทำการเชื่อมต่อไปยัง Data Warehouse โดยตรง แล้วดึงมาสร้าง Data Model บน Power BI แสดงตัวอย่างดังรูปภาพที่ 4.56





ภาพที่ 4.56 Data Model สำหรับใช้ในการสร้างรายงานวิเคราะห์ผลผลิตภาพของการผลิต  
(Production Productivity Report)



#### 4.1.2 การสร้างสูตรการคำนวณ หรือการสร้าง *Calculated Measures*

สำหรับการสร้างฟิลด์คำนวณหรือที่เรียกว่า Measure เป็นการเตรียมการคำนวณเพื่อใช้ในการออกรายงาน ซึ่งการสร้าง Measure จะต้องทำการเขียนสูตรด้วยภาษา DAX (Data Analysis Expression) โดยที่ Measure ที่สำคัญ ๆ และจำเป็นต้องใช้ในรายงานสำหรับนำเสนอ และวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านประสิทธิภาพการผลิต ตัวอย่างเช่น

- การคำนวณหาค่าของอัตราการผลิตผลดี (Yield Ratio) สูตรคือ

$$\text{Net Yield\_Ratio} = ([\text{GrandTotal\_Product\_Wgt(kgs)}]/[\text{GrandTotal\_LinePass\_Wgt(kgs)}])*100$$

- การคำนวณหาค่าของอัตราการผลิตจำนวนตันต่อชั่วโมง สูตรคือ

$$\text{Net Ton\_Per\_Hour} = ([\text{GrandTotal\_LinePass\_Wgt(kgs)}]/[\text{GrandTotal\_Operating Time}]) /1000$$

- การคำนวณหาค่าของอัตราการผลิตจำนวนชิ้นงานต่อชั่วโมง สูตรคือ

$$\text{Net GSPH(SESQ)} = ([\text{GrandTotal\_Product\_Qty}] / [\text{GrandTotal\_Operating Time}])$$

- การคำนวณหาค่าของอัตราการผลิตจำนวน Mother Coil ต่อชั่วโมง

สูตรคือ 
$$\text{Net MC\_Per\_Hour} = ([\text{GrandTotal\_MC\_Qty}] / [\text{GrandTotal\_Operating Time}])$$

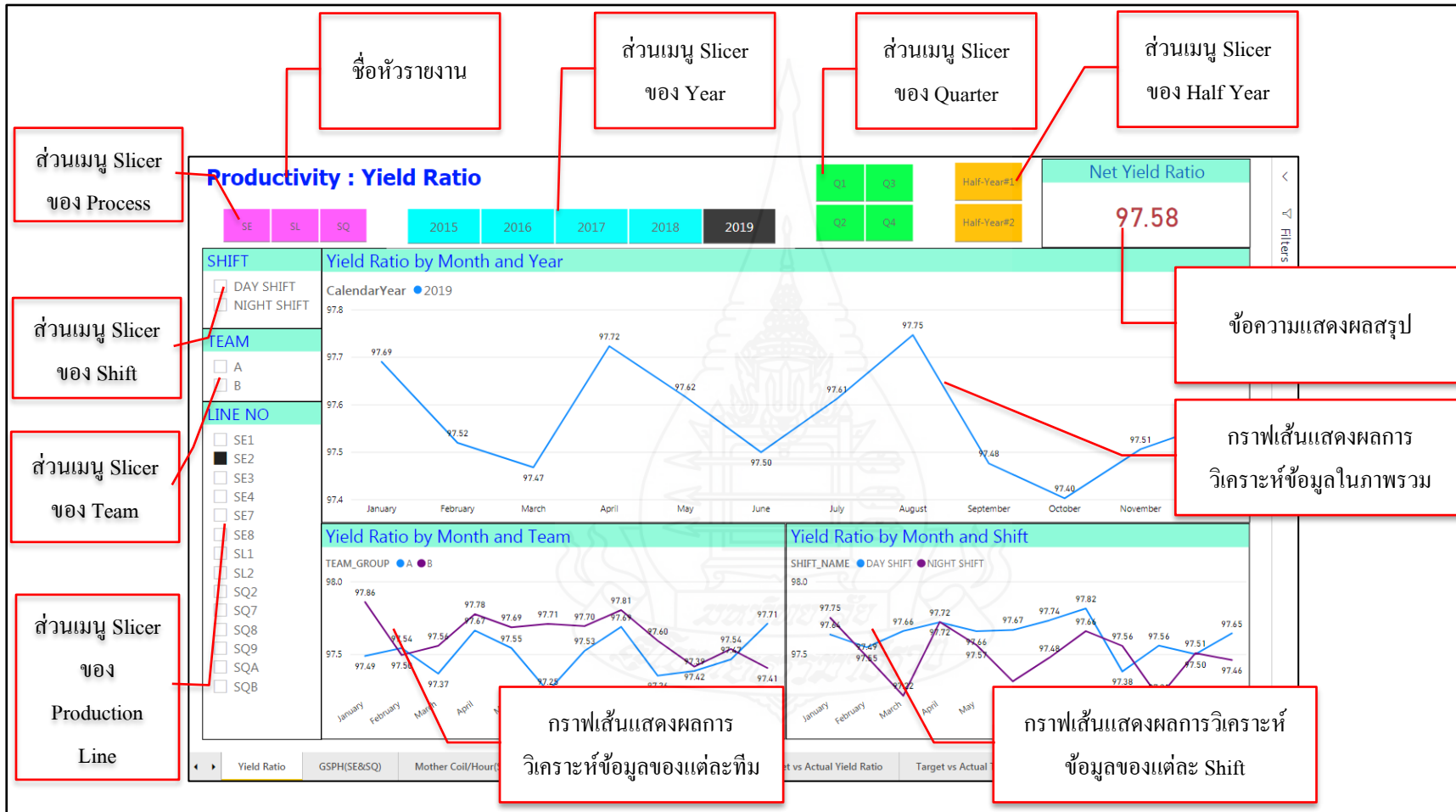
- การคำนวณหาค่าของปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต

สูตรคือ 
$$\text{Net LinePass\_Wgt} = (\text{SUM}[\text{Total\_LinePass\_Wgt(kgs)}])/1000$$

#### 4.1.3 การออกแบบหน้าจอส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (*User Interface*)

สำหรับการออกแบบหน้าจอของรายงาน ทางผู้พัฒนาได้รับความร่วมมือจากผู้จัดการและหัวหน้างานของฝ่ายผลิต ที่ให้คำแนะนำในการออกแบบหน้าจอรายงานที่ต้องการใช้งานในการนำเสนอข้อมูล และให้รายงานมีรูปแบบเดียวกัน หลังจากที่ได้ร่วมกับผู้ใช้ช่วยกันในการออกแบบหน้าจอ พบว่า มี 5 รายงานที่ใช้รูปแบบหน้าจอที่ออกแบบเหมือนกันทุกประการ แต่เปลี่ยนข้อมูล KPI เท่านั้น ซึ่งรายงานทั้ง 5 รายงานนั้น ได้แก่ 1) รายงานการผลิตสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตผลดี (Yield Ratio) 2) รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตจำนวนตันต่อชั่วโมง (Ton per hour) 3) รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราจำนวน Mother Coil ที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อชั่วโมง (Mother Coil per hour) 4) รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตจำนวนชิ้นต่อชั่วโมง (Gross Strokes Per Hour : GSPH) และ 5) รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) ซึ่งทั้ง 5 รายงานนั้นจะมีรูปแบบการนำเสนอข้อมูล KPI เดียวกัน KPI ละ 3 หน้าจอด้วยกัน และโครงสร้างของหน้าจอที่ทำการออกแบบเพื่อนำมาใช้งาน แสดงดังภาพที่ 4.58

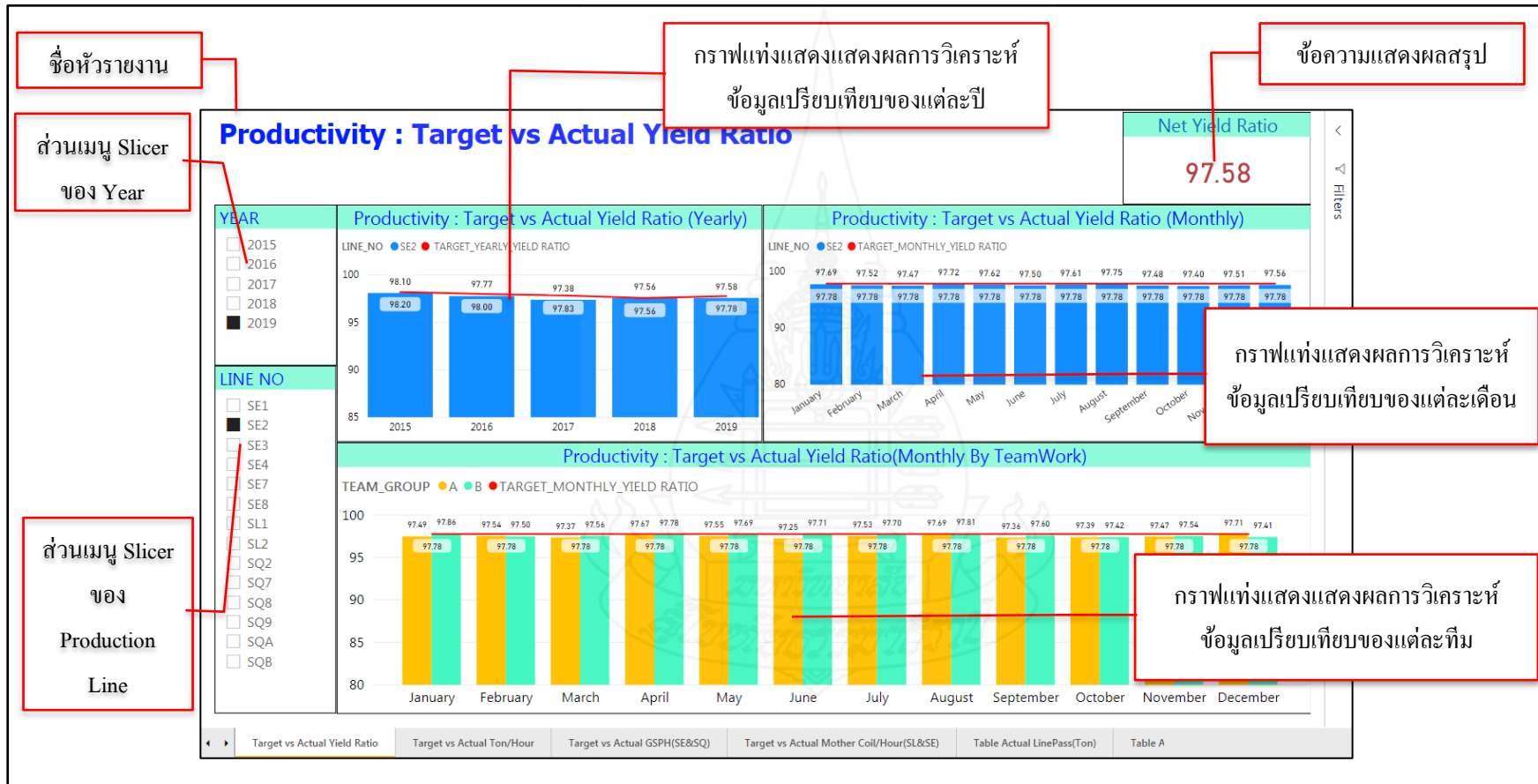
รูปแบบที่ 1 การออกแบบหน้าจอสำหรับนำเสนอข้อมูลในภาพรวม



ภาพที่ 4.57 การออกแบบหน้าจอแบบที่ 1 ของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประสิทธิภาพการผลิต

รูปแบบที่ 2 การออกแบบหน้าจอสำหรับนำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง (Actual) กับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ (Target)

โดยนำเสนอในรูปแบบของกราฟแท่ง



ภาพที่ 4.58 การออกแบบหน้าจอแบบที่ 2 ของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประสิทธิภาพการผลิต

รูปแบบที่ 3 การออกแบบหน้าจอสำหรับนำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง (Actual) กับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ (Target)

โดยนำเสนอในรูปแบบของตารางข้อมูล และมีสัญลักษณ์ของดัชนีชี้วัดความสำเร็จด้วย

The dashboard features several slicers: 'ชื่อหัวรายงาน', 'ส่วนเมนู Slicer ของ Process', 'ส่วนเมนู Slicer ของ Year', 'ส่วนเมนู Slicer ของ Quarter', 'ส่วนเมนู Slicer ของ Half Year', 'ส่วนเมนู Slicer ของ Machine', and 'ส่วนเมนู Slicer ของ Production Line'. The main table, 'Table Actual Yield Ratio by Month', displays data for various machine lines (SE1-SE8, SL1-SL2, SQ1-SQB) across months from January to November. A 'Net Yield Ratio' of 98.03 is shown. A callout box explains that red circles indicate actual values below targets, green circles indicate values above targets, and yellow circles indicate values equal to targets.

LINE_NO	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November
SE1	97.94	97.85	97.81	97.76	97.82	97.69	97.76	97.75	97.83	97.95	97.81
SE2	97.69	97.52	97.47	97.72	97.62	97.50	97.61	97.75	97.48	97.40	97.51
SE3	99.00	99.30	98.96	99.23	99.03	99.30	99.07	99.11	99.01	98.98	99.11
SE4	99.55	99.84	99.61	99.61	99.55	99.45	99.36	99.44	99.41	99.18	99.21
SE7	98.28	98.33	98.22	98.22	98.29	98.39	98.64	98.47	98.32	98.26	98.34
SE8	100.29	100.30	100.33	100.33	100.22	100.24	100.25	100.23	100.00	99.92	99.91
SL1	98.30	98.29	98.15	98.18	98.33	98.18	98.25	98.24	98.17	98.21	98.21
SL2	98.01	98.05	98.02	97.83	98.05	98.05	98.11	97.92	98.00	97.91	97.91
SQ2	96.72	95.48	97.06	94.19	94.85	94.35	96.62	98.09	99.66	97.71	97.71
SQ7	91.09	91.66	91.88	92.45	92.90	91.06	93.24	92.93	90.75	92.21	92.21
SQ8	93.50	92.09	94.27	94.03	94.48	95.51	94.85	93.93	94.72	93.91	93.91
SQ9	89.62	91.90	90.34	90.88	90.10	90.93	89.08	90.83	90.39	90.41	90.41
SQA	96.59	96.59	96.13	96.55	96.69	96.99	96.65	96.44	96.55	96.31	96.31
SQB	96.34	96.34	95.19	95.16	96.14	96.42	96.04	96.14	96.63	96.39	96.41
<b>Total</b>	<b>98.10</b>	<b>98.09</b>	<b>97.99</b>	<b>97.97</b>	<b>98.06</b>	<b>98.04</b>	<b>98.08</b>	<b>98.04</b>	<b>97.99</b>	<b>97.97</b>	<b>98.04</b>

ภาพที่ 4.59 การออกแบบหน้าจอแบบที่ 3 ของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประสิทธิภาพการผลิต

หมายเหตุ ถ้าสัญลักษณ์เป็นสีแดง แสดงว่า ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงต่ำกว่ากับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ ถ้าสัญลักษณ์เป็นสีเหลือง แสดงว่า ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงเท่ากับกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ และถ้าสัญลักษณ์เป็นสีเขียว แสดงว่า ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงสูงกว่ากับเป้าหมายที่เราตั้งไว้

จากการออกแบบหน้าจอทั้ง 3 แบบข้างต้นนั้น เพื่อใช้สำหรับนำเสนอข้อมูล รายละเอียดของตัววัด (Measurement) 5 อย่างด้วยกัน ได้แก่ 1) อัตราการเกิดผลิตผลดี (Yield Ratio) 2) อัตราการผลิตจำนวนตันต่อชั่วโมง (Ton per hour) 3) อัตราจำนวน Mother Coil ที่นำเข้าสู่ กระบวนการผลิตต่อชั่วโมง (Mother Coil per hour) 4) อัตราการผลิตจำนวนขึ้นต่อชั่วโมง (Gross Strokes Per Hour: GSPH) และ 5) ปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight)

นอกจากนี้ ยังมีอีกหนึ่งรายงานที่มีการออกแบบหน้าจอไม่เหมือนกับ รายงานอื่นๆ คือ รายงานสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานของฝ่ายผลิต ซึ่งโครงสร้าง ของหน้าจอที่ทำการออกแบบเพื่อนำมาใช้งานมีหลายรายงานด้วย โดยจะยกตัวอย่างหน้าจอมาให้เห็น หนึ่งหน้าจอ ซึ่งตัวอย่างหน้าจอที่ออกแบบแสดงดังภาพที่ 4.60

**ชื่อหัวรายงาน**

**ส่วนเมนู Slicer ของ Process**

**ส่วนเมนู Slicer ของ Year**

**ข้อความแสดง ตัวเลขผลสรุปต่างๆ**

LINE_NO	NET TARGET LINEPASS (TON)	Grand Total LinePass Wgt(Ton)	% LinePass Achievement	Accu. GAP Target LINEPASS(TON)	TOTAL LINEPASS WEIGHT(TON)	TOTAL LINEPASS SPLY WEIGHT(TON)	% Var
SE1	38,409.00	39,308.35	102.34%	899.35	34,180.45	15.00%	
SE2	65,231.00	66,632.87	102.15%	1,401.87	62,290.28	6.97%	
SE3	11,414.00	11,428.66	100.13%	14.66	11,179.45	2.23%	
SE4	11,615.00	11,613.56	99.99%	-1.44	11,123.20	4.41%	
SE6	2,830.00	2,743.22	96.93%	-86.78	2,792.60	-1.77%	
SE7	38,317.00	38,739.76	101.10%	422.76	36,717.41	5.51%	
SE8	20,871.00	20,653.73	98.96%	-217.27	19,703.56	4.82%	
SL1	64,520.00	65,097.57	100.90%	577.57	62,771.52	3.71%	
SL2	95,213.00	96,610.42	101.47%	1,397.42	90,546.44	6.70%	
SQ2	2,180.00	2,256.62	103.51%	76.62	2,194.51	2.83%	
SQ7	675.00	753.72	111.66%	78.72	670.97	12.33%	
SQ8	1,382.00	1,511.70	109.39%	129.70	1,503.79	0.53%	
SQ9	1,322.00	1,489.72	112.69%	167.71	1,606.30	-7.26%	
SQA	7,790.00	9,521.21	122.22%	1,731.21	9,663.72	-1.47%	
SQB	5,401.00	5,535.52	102.49%	134.52	6,437.94	-14.02%	

**ตารางแสดงข้อมูลรายละเอียดของแต่ละไลน์การผลิต พร้อมทั้ง แสดงสัญลักษณ์ของดัชนีชี้วัดความสำเร็จ**

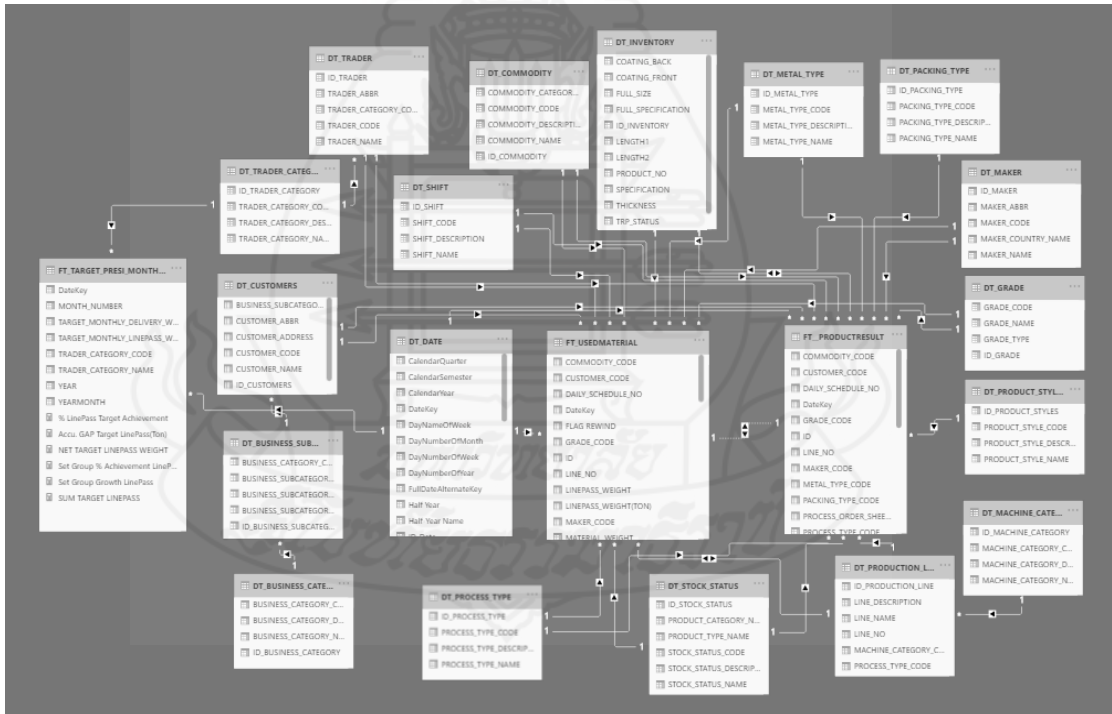
ภาพที่ 4.60 การออกแบบหน้าจอของรายงานสำหรับนำเสนอข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานฝ่ายผลิต

## 4.2 การสร้างรายงานสำหรับนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านการวางแผนและควบคุมการผลิต

สำหรับรายงานนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านการวางแผนและควบคุมการผลิต โดยรายงานที่สร้างขึ้นจะนำไปใช้งานกับแผนกวางแผนและควบคุมการผลิต ซึ่งจากที่สรุปความต้องการของผู้ใช้ไปแล้วนั้น สำหรับแผนกวางแผนและควบคุมการผลิตจะมีรายงานที่จะต้องสร้างขึ้นมีการแบ่งย่อย ๆ ออกเป็น 4 ชุดรายงาน ได้แก่ 1) รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดของน้ำหนักเหล็กที่ผ่านกระบวนการผลิต 2) รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการสั่งผลิตสินค้าในส่วนของวัตถุดิบที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิต 3) รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการสั่งผลิตสินค้าในส่วนของสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมด และ 4) รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานเกี่ยวกับการสั่งผลิตสินค้า ซึ่งรายละเอียดของการจัดทำรายงาน มีดังนี้

### 4.2.1 การดึงข้อมูลและการสร้าง Data Model

โดยทำการเชื่อมต่อไปยัง Data Warehouse โดยตรง แล้วดึงมาสร้าง Data Model บน Power BI แสดงตัวอย่างดังรูปภาพที่ 4.61



ภาพที่ 4.61 Data Model สำหรับใช้ในการสร้างรายงานวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านการวางแผนและควบคุมการผลิต



#### 4.2.2 การสร้างสูตรการคำนวณ หรือการสร้าง *Calculated Measures*

สำหรับการสร้างฟิลด์คำนวณหรือที่เรียกว่า Measure เป็นการเตรียมการคำนวณเพื่อใช้ในการออกรายงาน ซึ่งการสร้าง Measure จะต้องทำการเขียนสูตรด้วยภาษา DAX (Data Analysis Expression) โดยที่ Measure ที่สำคัญ ๆ และจำเป็นต้องใช้ในรายงานสำหรับนำเสนอ และวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านการวางแผนและควบคุมการผลิต ตัวอย่างเช่น

- การคำนวณหาผลรวมของน้ำหนักวัตถุดิบ (หน่วยเป็นกิโลกรัม) สูตรคือ  
SUM MATERIAL WEIGHT(KGS) = SUM(FT\_USED MATERIAL[MATERIAL\_WEIGHT])

- การคำนวณหาผลรวมของน้ำหนักวัตถุดิบ (หน่วยเป็นตัน) สูตรคือ  
SUM MATERIAL WEIGHT(TON) = [SUM MATERIAL WEIGHT(KGS)]/1000

- การคำนวณหาผลรวมของน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้ากระบวนการผลิตทั้งหมด (หน่วยเป็นกิโลกรัม) สูตรคือ SUM LINEPASS WEIGHT(KGS) = SUM(FT\_USED MATERIAL [LINEPASS\_WEIGHT])

- การคำนวณหาผลรวมของน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้ากระบวนการผลิตทั้งหมด (หน่วยเป็นตัน) สูตรคือ SUM LINEPASS WEIGHT(TON) = [SUM LINEPASS WEIGHT(KGS)]/1000

- การคำนวณหาผลรวมของน้ำหนักสินค้าที่ผลิตได้ (หน่วยเป็นกิโลกรัม) สูตรคือ SUM PRODUCT WEIGHT(KGS) = SUM(FT\_USED MATERIAL[PRODUCT\_WEIGHT])

- การคำนวณหาผลรวมของน้ำหนักสินค้าที่ผลิตได้ (หน่วยเป็นตัน) สูตรคือ SUM PRODUCT WEIGHT(TON) = [SUM PRODUCT WEIGHT(KGS)]/1000

- การคำนวณหาผลรวมของน้ำหนักวัตถุดิบที่เหลือจากการผลิต (หน่วยเป็นกิโลกรัม) สูตรคือ SUM REWIND WEIGHT(KGS) = SUM(FT\_USED MATERIAL[REWIND\_WEIGHT])

- การคำนวณหาผลรวมของน้ำหนักวัตถุดิบที่เหลือจากการผลิต (หน่วยเป็นตัน) สูตรคือ SUM REWIND WEIGHT(TON) = [SUM REWIND WEIGHT(KGS)]/1000

- การคำนวณหาผลรวมของน้ำหนักเศษเหล็ก (หน่วยเป็นกิโลกรัม) สูตรคือ SUM SCRAP WEIGHT(KGS) = SUM(FT\_USED MATERIAL[SCRAP\_WEIGHT])

- การคำนวณหาผลรวมของน้ำหนักเศษเหล็ก (หน่วยเป็นตัน) สูตรคือ SUM SCRAP WEIGHT(TON) = [SUM SCRAP WEIGHT(KGS)]/1000

#### 4.2.3 การออกแบบหน้าจอส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (*User Interface*)

สำหรับการออกแบบหน้าจอของรายงาน ทางผู้พัฒนาได้รับความร่วมมือจากผู้จัดการและหัวหน้างานของแผนกวางแผนและควบคุมการผลิตที่ให้คำแนะนำในการออกแบบ



หน้าจอรายงานที่ต้องการใช้งานในการนำเสนอข้อมูล ซึ่งข้อมูลทางด้านการวางแผนและควบคุมการผลิต ส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลตัวเลขทางธุรกิจเกี่ยวข้องกับลูกค้าและถือว่าเป็นข้อมูลความลับทางธุรกิจไม่สามารถนำมาเปิดเผยตัวเลขได้ เนื่องจากอาจจะส่งผลกระทบต่อองค์กร ดังนั้น ในส่วนของ การออกแบบหน้าจอจึงไม่สามารถนำหน้าจอจริง ๆ มาแสดงให้เห็นได้ ซึ่ง โครงร่างของหน้าจอของ รายงานและแดชบอร์ด มีรายละเอียดของการออกแบบหน้าจอทั้ง 4 กลุ่มรายงาน เป็นดังนี้

1) การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดของ น้ำหนักเหล็กที่ผ่านกระบวนการผลิต มีรายละเอียดของการออกแบบหน้าจอ ดังนี้

**ชื่อหัวรายงาน**      **ส่วนเมนู Slicer ของ Year**      **ข้อความแสดงค่า ผลสรุปต่างๆ**      **ส่วนเมนู Slicer ของ Process**

230.59	48.84	18	181.75	2.88	178.87	98.41
SUM MATERIAL WEIGHT(TON)	SUM REWIND WEIGHT(TON)	SUM REWIND QTY	SUM LINEPASS WEIGHT(TON)	SUM SCRAP WEIGHT(TON)	SUM PRODUCT WEIGHT(TON)	NET YIELD RATIO

**Process Control Overview**

2016      2016

January	March	May	July	September	November	Q1	Q3	First Half-Year
February	April	June	August	October	December	Q2	Q4	Second Half-Year

**Actual Result Weight (Ton) of Production Line**

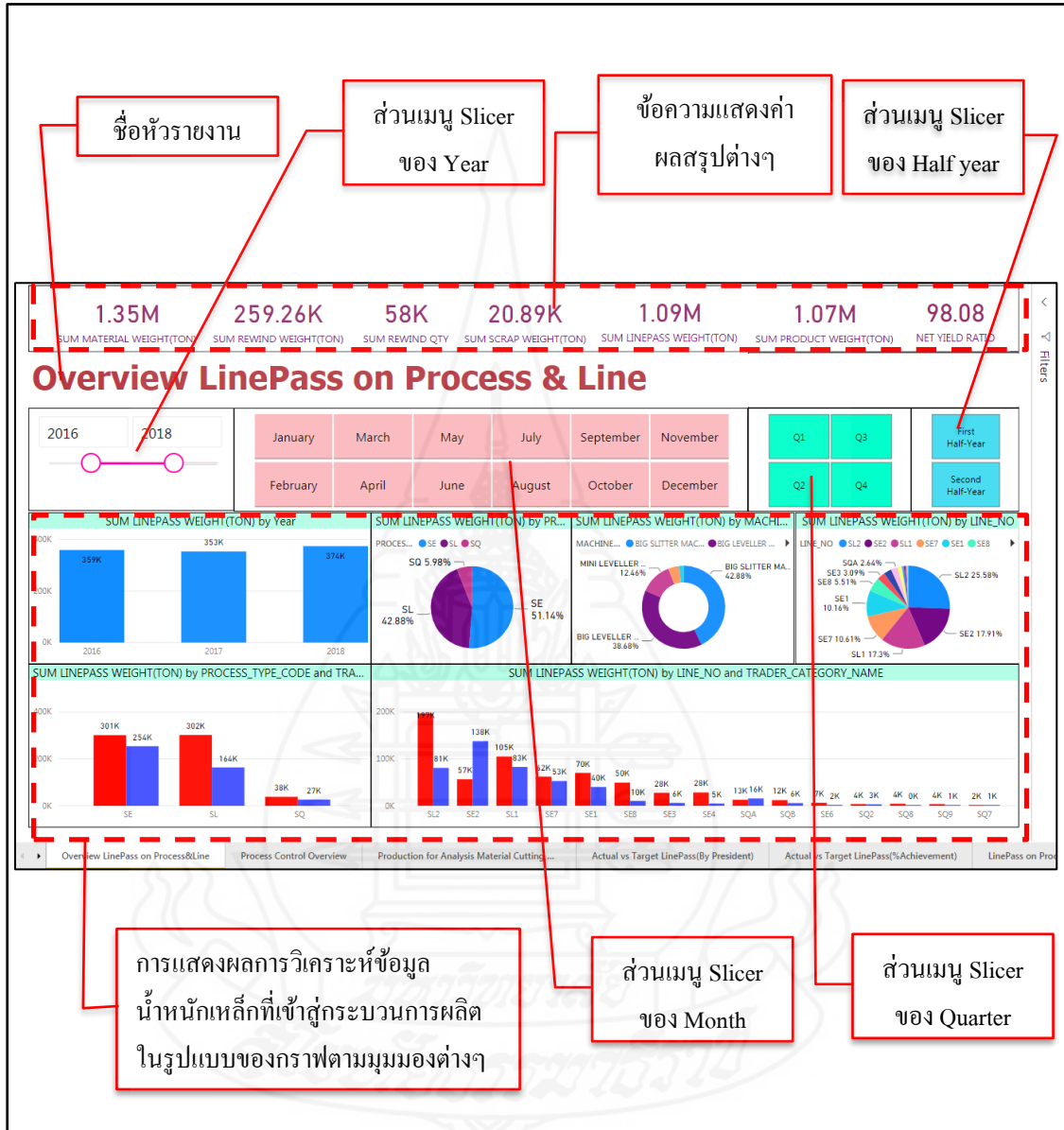
LINE_NO	SUM MATERIAL WEIGHT(TON)	SUM REWIND QTY	SUM REWIND WEIGHT(TON)	SUM LINEPASS WEIGHT(TON)	SUM SCRAP WEIGHT(TON)	SUM PRODUCT CASE	SUM QTY PCS	SUM PRODUCT WEIGHT(TON)	NET YIELD RATIO
SE1	7.94	1	2.26	5.68	0.15	3	1,243	5.53	97.39
SE3	77.89	6	6.70	71.19	0.59	131	58,920	70.60	99.18
SL1	121.65	10	36.42	85.23	1.38	88	88	83.85	98.39
SL2	17.59	1	3.47	14.13	0.76	32	32	13.37	94.64
SQB	5.53	0	0.00	5.53	0.02	10	4,969	5.52	99.71
<b>Total</b>	<b>230.59</b>	<b>18</b>	<b>48.84</b>	<b>181.75</b>	<b>2.88</b>	<b>264</b>	<b>65,252</b>	<b>178.87</b>	<b>98.41</b>

**ส่วนเมนู Slicer ของ Month**      **ส่วนเมนู Slicer ของ Quarter**

**ตารางแสดงรายละเอียดผลการวิเคราะห์ ข้อมูลของแต่ละไลน์การผลิต**

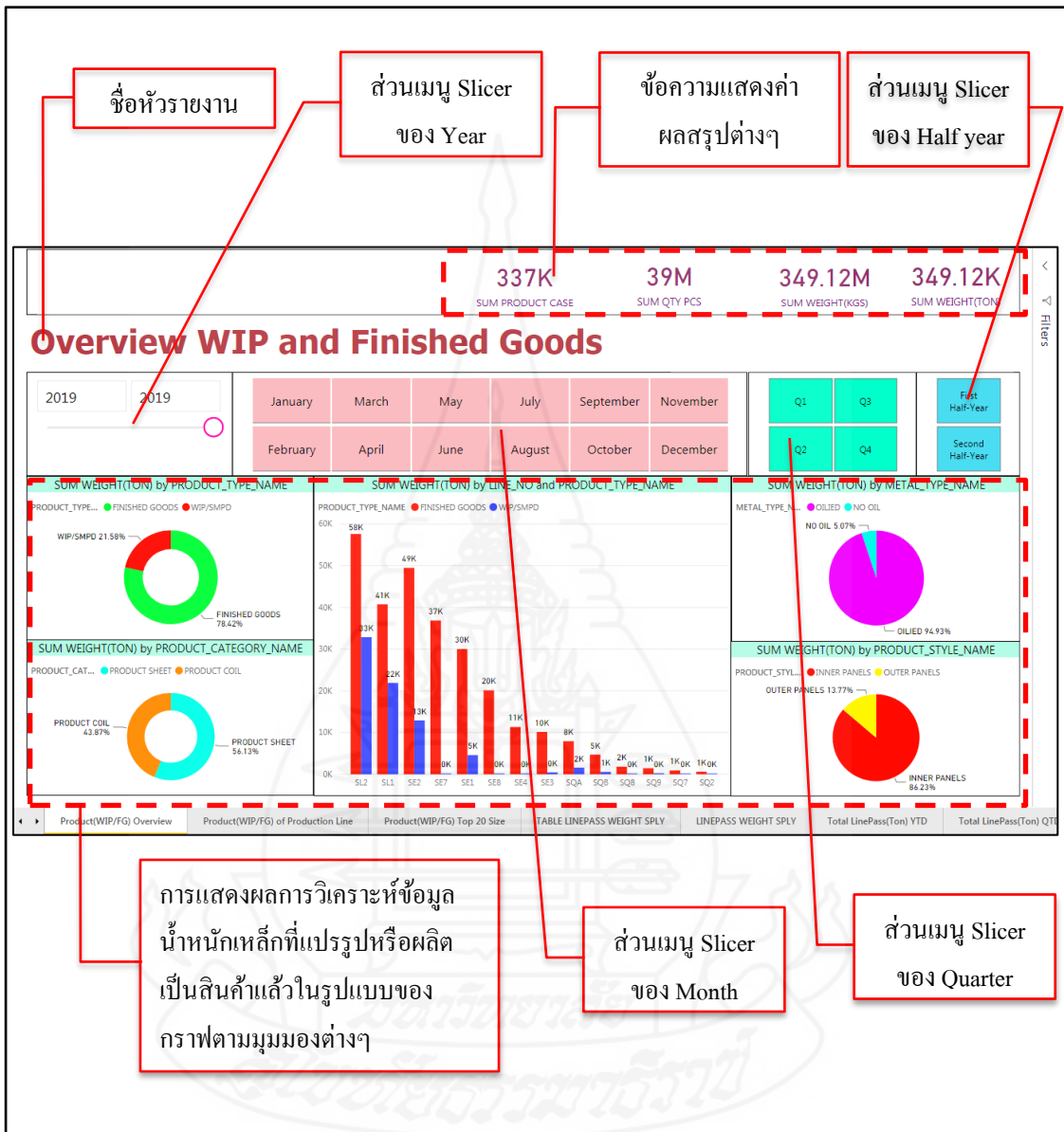
ภาพที่ 4.62 การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดของน้ำหนักเหล็กที่ผ่านกระบวนการผลิต

2) การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตสินค้า  
 ในส่วนของวัตถุดิบที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิต มีรายละเอียดของการออกแบบหน้าจอ ดังนี้



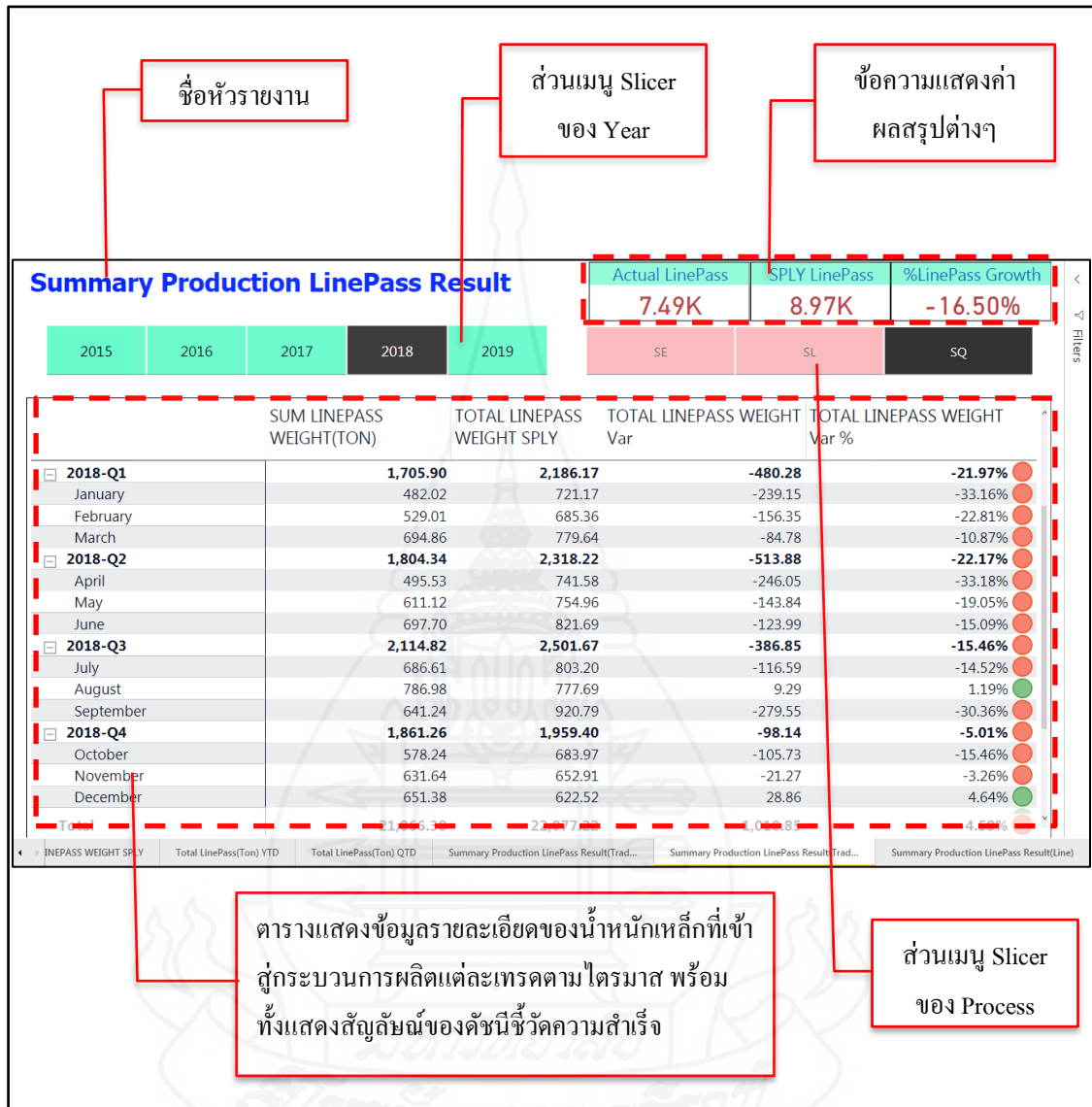
ภาพที่ 4.63 การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตสินค้า  
 ในส่วนของวัตถุดิบที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิต

3) การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตสินค้า  
 ในส่วนของสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมด มีรายละเอียดของการออกแบบหน้าจอ ดังนี้



ภาพที่ 4.64 การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตสินค้า  
 ในส่วนของสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมด

4) การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานเกี่ยวกับการสั่งผลิตสินค้า มีรายละเอียดของการออกแบบหน้าจอ ดังนี้



ภาพที่ 4.65 การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานเกี่ยวกับการสั่งผลิตสินค้า

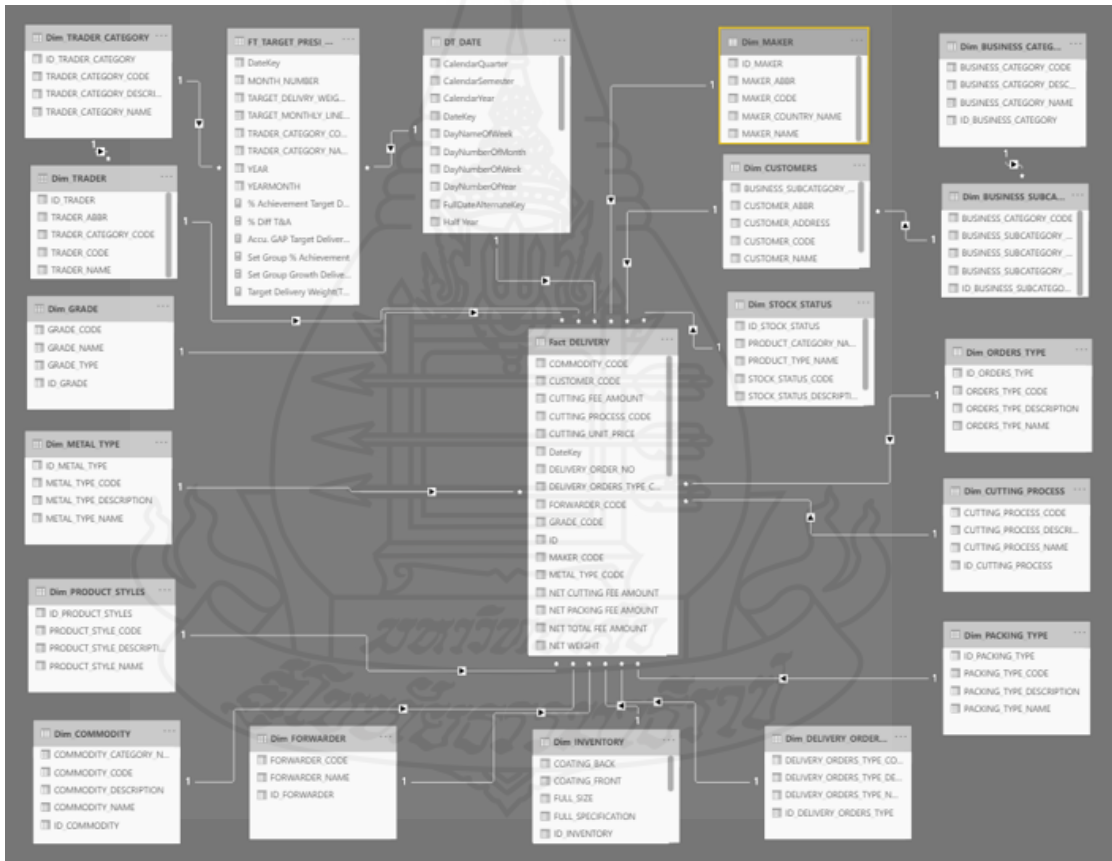
### 4.3 การสร้างรายงานสำหรับนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลทางการส่งสินค้าให้กับ

#### ลูกค้า

สำหรับรายงานนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลการส่งสินค้าให้กับลูกค้า โดยรายงานที่สร้างขึ้นจะนำไปใช้งานกับแผนกจัดส่งสินค้า ซึ่งจากที่สรุปความต้องการของผู้ใช้ไปแล้วนั้น สำหรับแผนกจัดส่งสินค้าจะมีรายงานที่จะต้องสร้างขึ้นมีการแบ่งย่อย ๆ ออกเป็น 2 ชุดรายงาน ได้แก่ 1) รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการส่งสินค้า และ 2) รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการสรุปผลการดำเนินงานด้านการจัดส่งสินค้า ซึ่งรายละเอียดของการจัดทำรายงาน มีดังนี้

#### 4.3.1 การดึงข้อมูลและการสร้าง Data Model

โดยทำการเชื่อมต่อไปยัง Data Warehouse โดยตรง แล้วดึงมาสร้าง Data Model บน Power BI แสดงตัวอย่างดังรูปภาพที่ 4.66



ภาพที่ 4.66 Data Model สำหรับใช้ในการสร้างรายงานวิเคราะห์ข้อมูลการส่งสินค้าให้กับลูกค้า

#### 4.3.2 การสร้างสูตรการคำนวณ หรือการสร้าง *Calculated Measures*

สำหรับการสร้างฟิลด์คำนวณหรือที่เรียกว่า Measure เป็นการเตรียมการคำนวณเพื่อใช้ในการออกรายงาน ซึ่งการสร้าง Measure จะต้องทำการเขียนสูตรด้วยภาษา DAX (Data Analysis Expression) โดยที่ Measure ที่สำคัญ ๆ และจำเป็นต้องใช้ในรายงานสำหรับนำเสนอ และวิเคราะห์ข้อมูลการส่งสินค้าให้กับลูกค้า ตัวอย่างเช่น

- การคำนวณหาผลรวมของน้ำหนักเหล็กที่ส่งให้กับลูกค้า (หน่วยเป็น กิโลกรัม) สูตรคือ  $SUM\_ACT\_DELIVERY\_WEIGHT(KG) = SUM(Fact\_DELIVERY[NET WEIGHT])$

- การคำนวณหาผลรวมของน้ำหนักเหล็กที่ส่งให้กับลูกค้า (หน่วยเป็นตัน) สูตรคือ  $SUM\_ACT\_DELIVERY\_WEIGHT(TON) = SUM(Fact\_DELIVERY[NET WEIGHT])/1000$

- การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์อัตราการเติบโตของปริมาณการส่งสินค้าให้กับลูกค้า สูตรคือ  $TOTAL DELIVERY WEIGHT(TON) GROWTH \% = ((SUM\_ACT\_DELIVERY\_WEIGHT(TON))-[TOTAL DELIVERY WEIGHT(TON) SPLY])/[TOTAL DELIVERY WEIGHT(TON) SPLY]$

- การคำนวณหาผลรวมของน้ำหนักเหล็ก (หน่วยเป็นตัน) ที่ส่งให้ลูกค้าของช่วงเวลาเดียวกันในปีที่แล้ว สูตรคือ  $TOTAL DELIVERY WEIGHT(TON) SPLY = CALCULATE((SUM\_ACT\_DELIVERY\_WEIGHT(TON)),SAMEPERIODLASTYEAR(DT\_DATE [FullDateAlternateKey]))$

- การคำนวณหาผลต่างของน้ำหนักเหล็ก (หน่วยเป็นตัน) ที่ส่งให้ลูกค้าของช่วงเวลาเดียวกันในปีที่แล้ว สูตรคือ  $TOTAL DELIVERY WEIGHT(TON) Var = [SUM\_ACT\_DELIVERY\_WEIGHT(TON)]-[TOTAL DELIVERY WEIGHT(TON) SPLY]$

- การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของผลต่างของน้ำหนักเหล็กที่ส่งให้ลูกค้าของช่วงเวลาเดียวกันในปีที่แล้ว สูตรคือ  $TOTAL DELIVERY WEIGHT(TON) Var \% = [SUM\_ACT\_DELIVERY\_WEIGHT(TON)]/[TOTAL DELIVERY WEIGHT(TON) SPLY]$

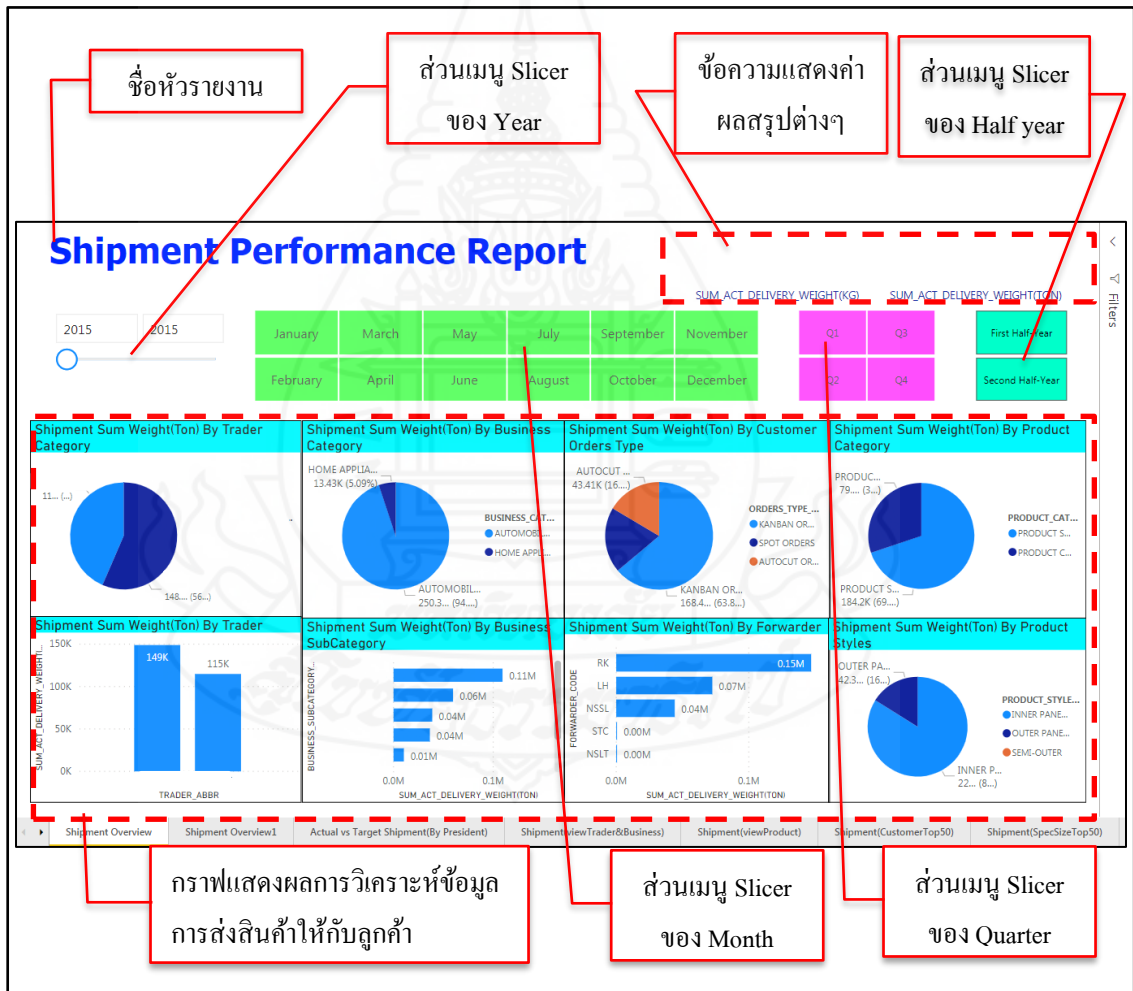
- การคำนวณยอดน้ำหนักเหล็ก (หน่วยเป็นตัน) ที่ส่งให้ลูกค้าสะสมตั้งแต่ต้นปีจนถึงปัจจุบัน (Year-To-Date : YTD) สูตรคือ  $TOTAL DELIVERY WEIGHT(TON) YTD = TOTALYTD (Fact\_DELIVERY[SUM\_ACT\_DELIVERY\_WEIGHT(TON)], DT\_DATE [FullDateAlternateKey])$

- การคำนวณยอดน้ำหนักเหล็ก (หน่วยเป็นตัน) ที่ส่งให้ลูกค้าสะสมตั้งแต่ต้นไตรมาสจนถึงปัจจุบัน (Quarter-to-date: QTD) สูตรคือ  $TOTAL DELIVERY WEIGHT(TON) QTD = TOTALQTD(Fact\_DELIVERY[SUM\_ACT\_DELIVERY\_WEIGHT(TON)],DT\_DATE [FullDateAlternateKey])$

### 4.3.3 การออกแบบหน้าจอส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)

สำหรับการออกแบบหน้าจอของรายงาน ทางผู้พัฒนาได้รับความร่วมมือจากผู้จัดการและหัวหน้างานของแผนกจัดส่งสินค้า ที่ให้คำแนะนำในการออกแบบหน้าจอรายงานที่ต้องการใช้งานในการนำเสนอข้อมูล ซึ่งข้อมูลทางด้านการจัดส่งสินค้า ส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลตัวเลขทางธุรกิจเกี่ยวข้องกับลูกค้าและถือว่าเป็นข้อมูลความลับทางธุรกิจไม่สามารถนำมาเปิดเผยตัวเลขได้ เนื่องจากอาจจะส่งผลกระทบต่อองค์กร ดังนั้น ในส่วนของการออกแบบหน้าจอจึงไม่สามารถนำหน้าจอจริง ๆ มาแสดงให้เห็นได้ ซึ่งโครงสร้างของหน้าจอของรายงานและแดชบอร์ด มีรายละเอียดของการออกแบบหน้าจอทั้ง 2 กลุ่มรายงาน เป็น ดังนี้

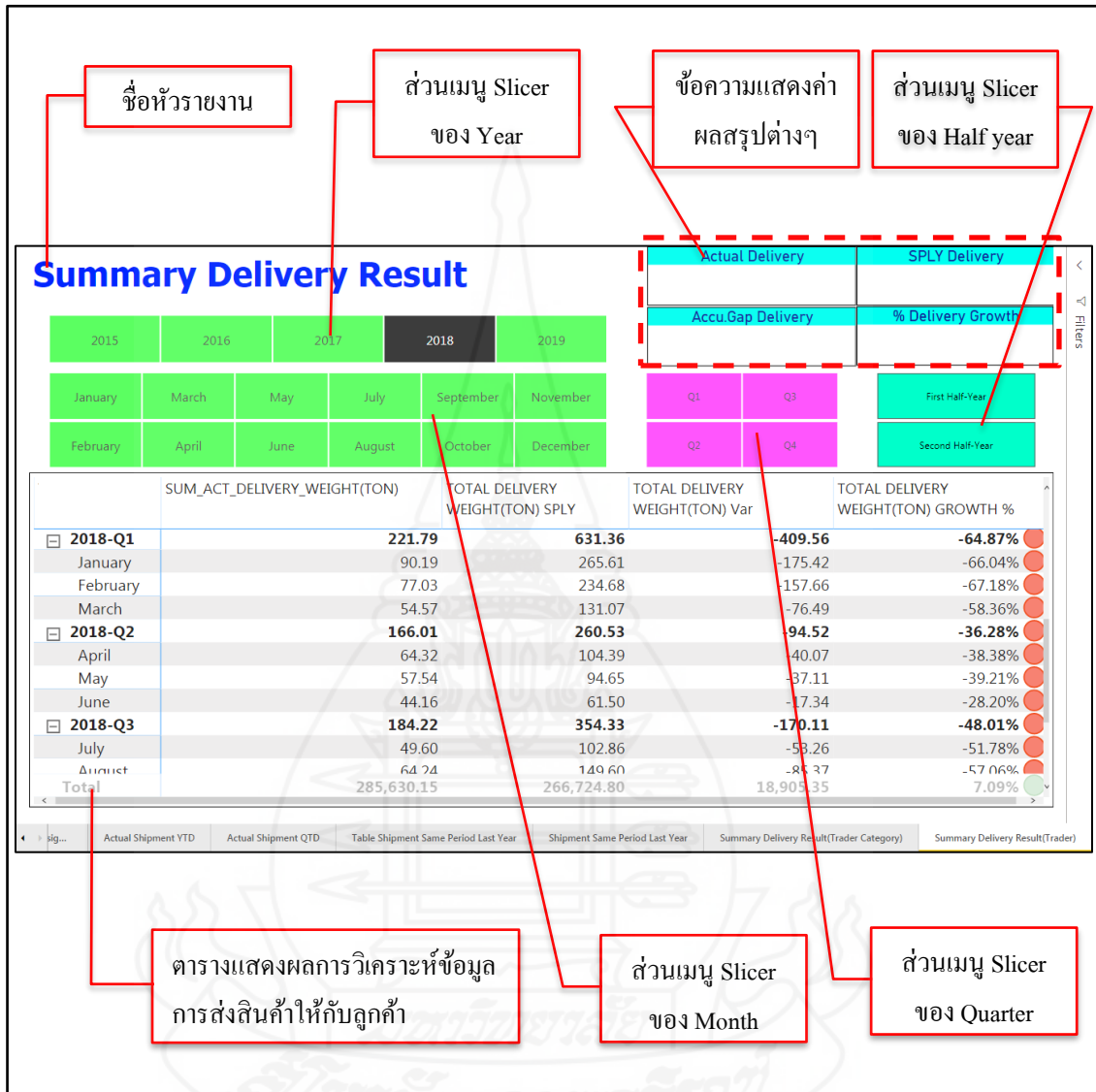
1) การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการส่งสินค้าในมุมมองต่าง ๆ มีรายละเอียดของการออกแบบหน้าจอ ดังนี้



ภาพที่ 4.67 การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการส่งสินค้าในมุมมองต่าง ๆ



2) การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการสรุปผลการดำเนินงานด้านการจัดส่งสินค้า มีรายละเอียดของการออกแบบหน้าจอ ดังนี้



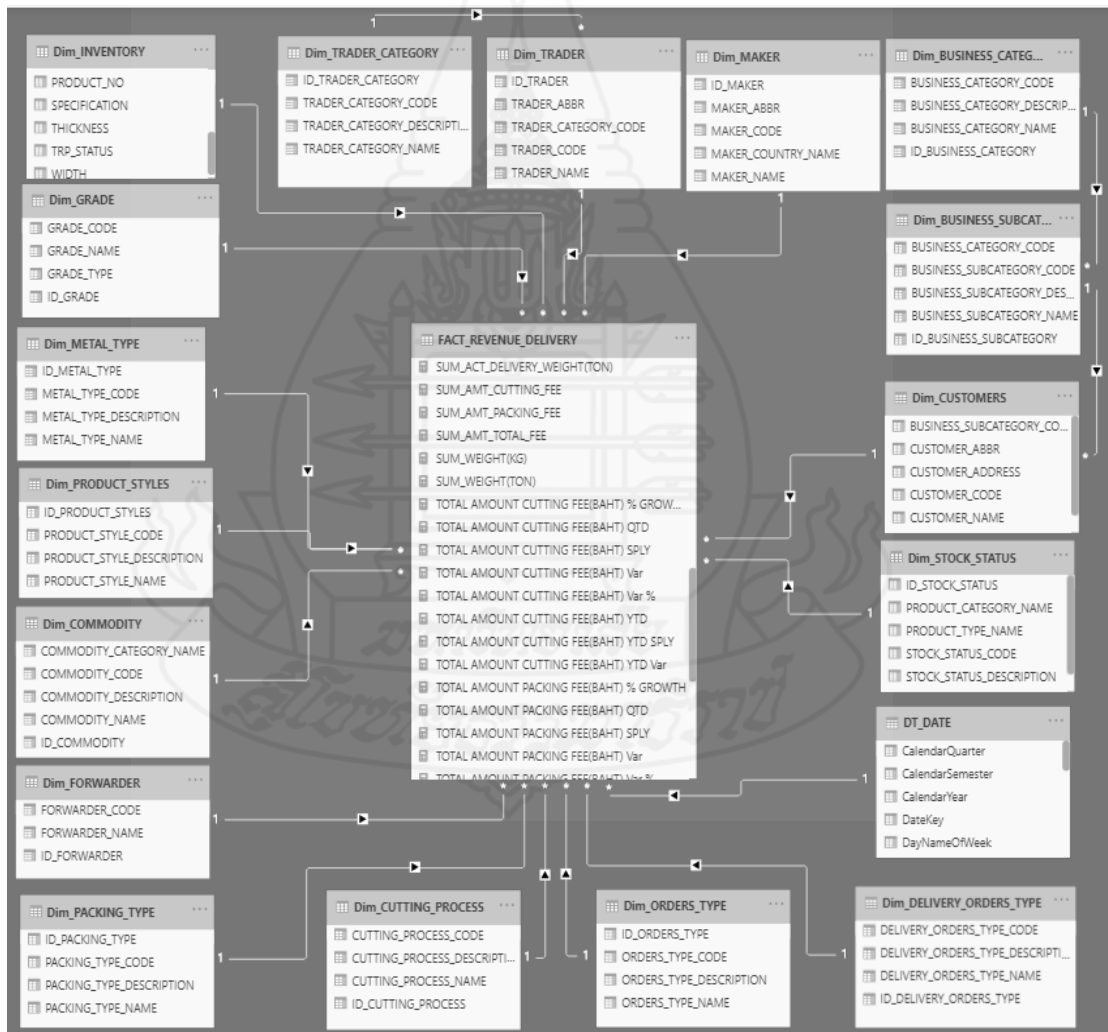
ภาพที่ 4.68 การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการสรุปผลการดำเนินงานด้านการจัดส่งสินค้า

#### 4.4 การสร้างรายงานสำหรับนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลรายได้จากการแปรรูปสินค้า

สำหรับรายงานนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลรายได้จากการแปรรูปสินค้า ซึ่งรายได้จะคิดจากค่าจ้างตัดและค่าจ้างบรรจุภัณฑ์ของสินค้าเฉพาะรายการของสินค้าที่ถูกส่งให้กับลูกค้าแล้วเท่านั้น โดยรายงานที่สร้างขึ้นจะนำไปใช้งานกับแผนกบัญชี ซึ่งจากที่สรุปความต้องการของผู้ใช้ไปแล้วนั้น สำหรับแผนกบัญชีจะมีรายงานที่จะต้องสร้างขึ้นมีการแบ่งย่อย ออกเป็น 2 ชุดรายงาน ได้แก่ 1) รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณของรายได้ และ 2) รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการสรุปผลการดำเนินงานด้านรายได้ ซึ่งรายละเอียดของการจัดทำรายงาน มีดังนี้

##### 4.4.1 การดึงข้อมูลและการสร้าง Data Model

โดยทำการเชื่อมต่อไปยัง Data Warehouse โดยตรง แล้วดึงมาสร้าง Data Model บน Power BI แสดงตัวอย่างดังรูปภาพที่ 4.69



ภาพที่ 4.69 Data Model สำหรับใช้ในการสร้างรายงานวิเคราะห์ข้อมูลรายได้จากการบริการแปรรูปสินค้า

#### 4.4.2 การสร้างสูตรการคำนวณ หรือการสร้าง *Calculated Measures*

สำหรับการสร้างฟิลด์คำนวณหรือที่เรียกว่า Measure เป็นการเตรียมการคำนวณเพื่อใช้ในการออกรายงาน ซึ่งการสร้าง Measure จะต้องทำการเขียนสูตรด้วยภาษา DAX (Data Analysis Expression) โดยที่ Measure ที่สำคัญๆ และจำเป็นต้องใช้ในรายงานสำหรับนำเสนอ และวิเคราะห์ข้อมูลรายได้จากการแปรรูปสินค้า ตัวอย่างเช่น

- การคำนวณหาผลรวมของค่าจ้างตัดของสินค้าที่ส่งให้ลูกค้าแล้ว สูตรคือ  
SUM\_AMT\_CUTTING\_FEE = SUM(Fact\_REVENUE\_DELIVERY[NET CUTTING FEE AMOUNT])

- การคำนวณหาผลรวมของค่าจ้างบรรจุภัณฑ์ของสินค้าที่ส่งให้ลูกค้าแล้ว  
สูตรคือ SUM\_AMT\_PACKING\_FEE = SUM(Fact\_REVENUE\_DELIVERY[NET PACKING FEE AMOUNT])

- การคำนวณหาผลรวมของค่าจ้างตัดและค่าจ้างบรรจุภัณฑ์ของสินค้าที่ส่งให้ลูกค้าแล้ว สูตรคือ SUM\_AMT\_TOTAL\_FEE = SUM(Fact\_REVENUE\_DELIVERY[NET TOTAL FEE AMOUNT])

- การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์อัตราการเติบโตของค่าจ้างตัดเมื่อเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมา สูตรคือ TOTAL AMOUNT CUTTING FEE(BAHT) % GROWTH = ((SUM\_AMT\_CUTTING\_FEE]-[TOTAL AMOUNT CUTTING FEE(BAHT) SPLY])/[TOTAL AMOUNT CUTTING FEE(BAHT) SPLY]

- การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์อัตราการเติบโตของค่าจ้างบรรจุภัณฑ์เมื่อเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมา สูตรคือ TOTAL AMOUNT TOTAL FEE(BAHT) % GROWTH = ((SUM\_AMT\_TOTAL\_FEE]-[TOTAL AMOUNT TOTAL FEE(BAHT) SPLY])/[TOTAL AMOUNT TOTAL FEE(BAHT) SPLY]

- การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์อัตราการเติบโตของค่าจ้างรวมทั้งหมดเมื่อเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมา สูตรคือ TOTAL AMOUNT TOTAL FEE(BAHT) % GROWTH = ((SUM\_AMT\_TOTAL\_FEE]-[TOTAL AMOUNT TOTAL FEE(BAHT) SPLY])/[TOTAL AMOUNT TOTAL FEE(BAHT) SPLY]

- การคำนวณยอดรายได้ที่เกิดจากค่าจ้างตัดของสินค้าที่ส่งให้ลูกค้าสะสมตั้งแต่ต้นปีจนถึงปัจจุบัน (Year-To-Date : YTD) สูตรคือ TOTAL AMOUNT CUTTING FEE(BAHT) YTD = TOTALYTD([SUM\_AMT\_CUTTING\_FEE],[DT\_DATE[FullDateAlternateKey]])

- การคำนวณยอดรายได้ที่เกิดจากค่าจ้างตัดของสินค้าที่ส่งให้ลูกค้าสะสมตั้งแต่ต้นไตรมาสจนถึงปัจจุบัน (Quarter-to-date: QTD) สูตรคือ TOTAL AMOUNT CUTTING FEE(BAHT) QTD = TOTALQTD([SUM\_AMT\_CUTTING\_FEE],[DT\_DATE[FullDateAlternateKey]])

- การคำนวณยอดรายได้ที่เกิดจากค่าจ้างบรรจุภัณฑ์ของสินค้าที่ส่งให้ลูกค้า  
สะสมตั้งแต่ต้นปีจนถึงปัจจุบัน (Year-To-Date : YTD) สูตรคือ TOTAL AMOUNT PACKING

FEE(BAHT) YTD = TOTALYTD([SUM\_AMT\_PACKING\_FEE],DT\_DATE[FullDateAlternateKey])

- การคำนวณยอดรายได้ที่เกิดจากค่าจ้างบรรจุภัณฑ์ของสินค้าที่ส่งให้ลูกค้า  
สะสมตั้งแต่ต้นไตรมาสจนถึงปัจจุบัน (Quarter-to-date: QTD) สูตรคือ TOTAL AMOUNT PACKING

FEE(BAHT) QTD = TOTALQTD([SUM\_AMT\_PACKING\_FEE],DT\_DATE[FullDateAlternateKey])

- การคำนวณยอดรายได้ที่เกิดจากค่าจ้างทั้งหมดของสินค้าที่ส่งให้ลูกค้า  
สะสมตั้งแต่ต้นปีจนถึงปัจจุบัน (Year-To-Date : YTD) สูตรคือ TOTAL AMOUNT TOTAL

FEE(BAHT) YTD = TOTALYTD([SUM\_AMT\_TOTAL\_FEE],DT\_DATE[FullDateAlternateKey])

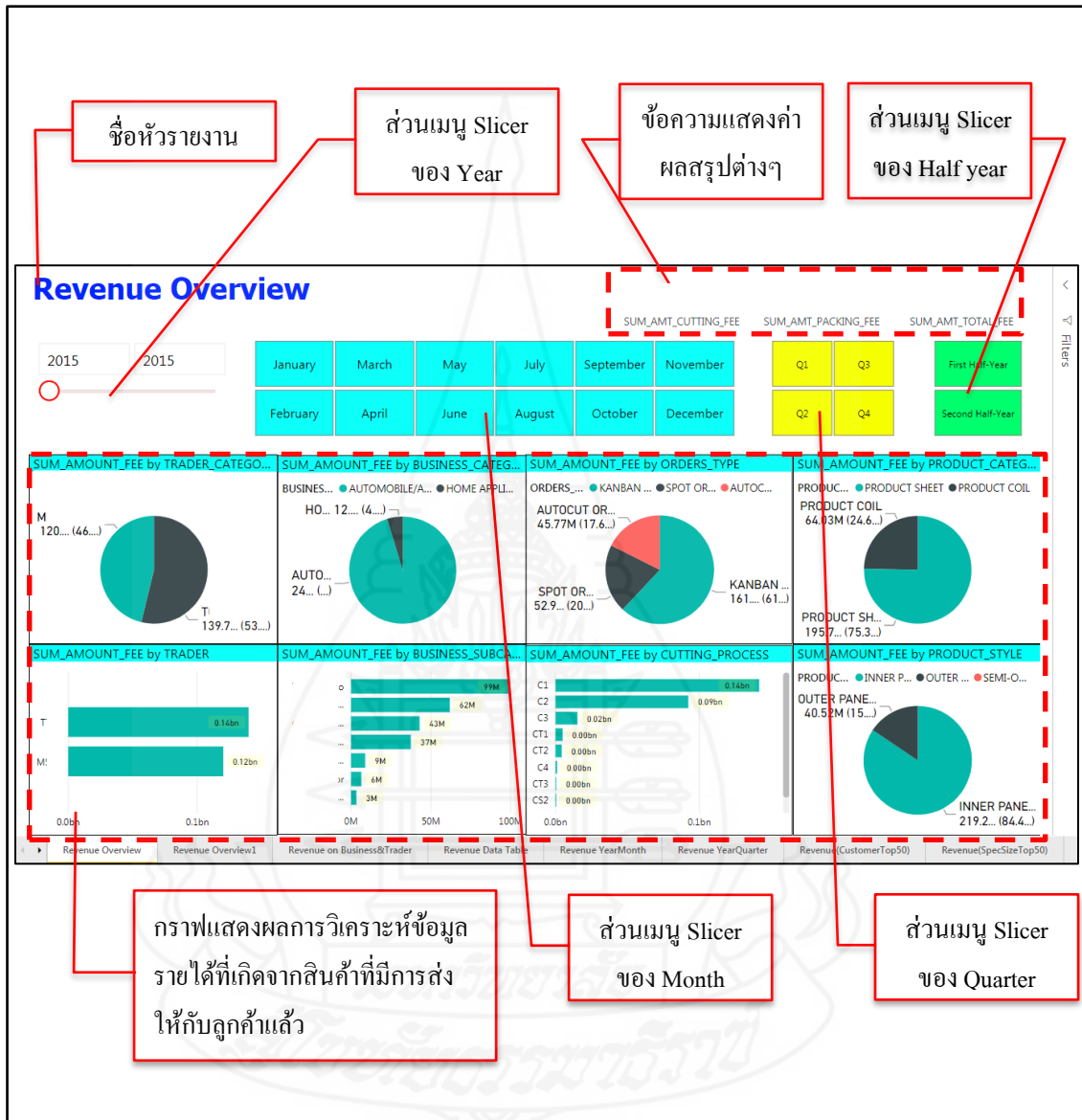
- การคำนวณยอดรายได้ที่เกิดจากค่าจ้างทั้งหมดของสินค้าที่ส่งให้ลูกค้า  
สะสมตั้งแต่ต้นไตรมาสจนถึงปัจจุบัน (Quarter-to-date: QTD) สูตรคือ TOTAL AMOUNT TOTAL

FEE(BAHT) QTD = TOTALQTD([SUM\_AMT\_TOTAL\_FEE],DT\_DATE[FullDateAlternateKey])

#### 4.4.3 การออกแบบหน้าจอส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)

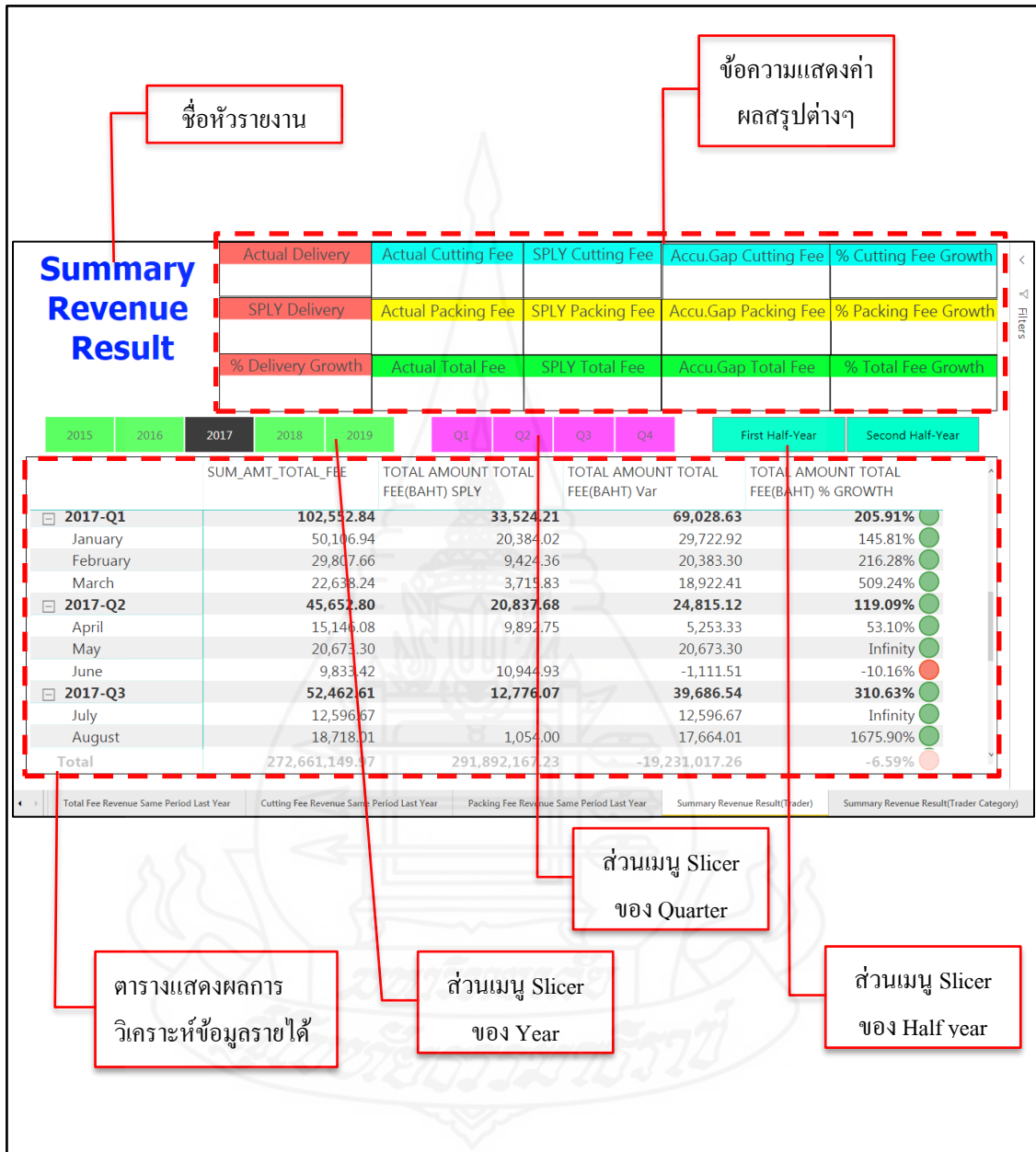
สำหรับการออกแบบหน้าจอของรายงาน ทางผู้พัฒนาได้รับความร่วมมือ  
จากผู้จัดการและหัวหน้างานของแผนกบัญชีที่ให้คำแนะนำในการออกแบบหน้าจอรายงานที่  
ต้องการใช้งานในการนำเสนอข้อมูล ซึ่งข้อมูลทางด้านรายได้ส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลตัวเลขทาง  
ธุรกิจเกี่ยวข้องกับลูกค้าและถือว่าเป็นข้อมูลความลับทางธุรกิจไม่สามารถนำมาเปิดเผยตัวเลขได้  
เนื่องจากอาจจะส่งผลกระทบต่อองค์กร ดังนั้น ในส่วนของการออกแบบหน้าจอจึงไม่สามารถนำ  
หน้าจอจริง ๆ มาแสดงให้เห็นได้ ซึ่งโครงร่างของหน้าจอของรายงานและแดชบอร์ด มีรายละเอียด  
ของการออกแบบหน้าจอทั้ง 2 กลุ่มรายงาน เป็น ดังนี้

1) การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลรายได้จากการบริการแปรรูปเหล็กในมุมมองต่าง ๆ มีรายละเอียดของการออกแบบหน้าจอ ดังนี้



ภาพที่ 4.70 การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลรายได้จากการบริการแปรรูปเหล็กในมุมมองต่าง ๆ

2) การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการสรุปผลการดำเนินงานด้านรายได้จากการบริการแปรรูปเหล็ก มีรายละเอียดของการออกแบบหน้าจอ ดังนี้



ภาพที่ 4.71 การออกแบบหน้าจอของรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการสรุปผลการดำเนินงานด้านรายได้จากการบริการแปรรูปเหล็ก

## 5. การอบรมและสาธิตการใช้งาน

ในขั้นตอนนี้หลังจากที่ได้ทำการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็กเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้พัฒนาได้ทำการจัดฝึกอบรมและสาธิตการใช้งานให้กับพนักงานตามหน่วยงานหรือแผนกที่เกี่ยวข้อง โดยมีผู้ใช้งาน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้จัดการ (ตำแหน่งงานระดับ Asst. Section Manager ขึ้นไป) และกลุ่มหัวหน้า (ระดับ Asst. Supervisor และ Supervisor) โดยมีแผนการอบรมดังตารางที่ 4.46

ตารางที่ 4.46 แสดงรายละเอียดการฝึกอบรมและสาธิตการใช้งาน

วันที่จัดอบรม	หัวข้อการอบรม	ฝ่าย/แผนก
22 พฤษภาคม 2563	อบรมการใช้งานภาพรวมทุกหัวข้อ	แผนกคอมพิวเตอร์
23 พฤษภาคม 2563	อบรมการใช้งานหัวข้องานด้านรายได้	แผนกบัญชี
25 พฤษภาคม 2563	อบรมการใช้งานหัวข้องานด้านการผลิต	ฝ่ายผลิต
26 พฤษภาคม 2563	อบรมการใช้งานหัวข้องานด้านการผลิต	ฝ่ายผลิต
27 พฤษภาคม 2563	อบรมการใช้งานหัวข้องานด้านการควบคุมการผลิต	แผนกวางแผนและควบคุมการผลิต
28 พฤษภาคม 2563	อบรมการใช้งานหัวข้องานด้านการควบคุมการผลิต	แผนกวางแผนและควบคุมการผลิต
29 พฤษภาคม 2563	อบรมการใช้งานหัวข้องานด้านการจัดส่งสินค้า	แผนกจัดส่ง

จากตารางการจัดอบรม จะเห็นได้ว่า การอบรมและสาธิตการใช้งานระบบนี้มีระยะเวลาหลายวัน เนื่องจากช่วงเดือนพฤษภาคม 2563 เกิดการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ซึ่งมีผลกระทบต่อการทำงานของพนักงานในองค์กร และมีการป้องกันโรคตามมาตรการเว้นระยะห่างทางสังคม (Social distancing) และเพื่อไม่ให้มีผลกระทบต่อการทำงานของพนักงานในแต่ละแผนกที่ต้องมาเข้ารับการฝึกอบรม จึงจำเป็นต้องแบ่งการอบรมออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4-5 คน และทำการอบรมในช่วงบ่ายของแต่ละวัน โดยการอบรมจะเป็นการสาธิตการใช้งานและให้ผู้ใช้งานทดลองเข้าใช้งานจริงผ่านเว็บไซต์บนคอมพิวเตอร์โน้ตบุค และมีการทดลองให้เข้าใช้ผ่านทางแอปพลิเคชันบนมือถือด้วย ซึ่งในการอบรมได้รับความร่วมมือจากผู้ใช้เป็นอย่างดี



หลังจากที่ทำการฝึกอบรมและผู้ใช้ได้ทดลองใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ทางผู้พัฒนาได้มีการแจกแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานให้กับผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้ทำการประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน โดยแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก แบ่งการประเมินออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่

- 1) ด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน (Function Requirement Test)
- 2) ด้านความถูกต้องของการทำงานของระบบ (Functional Test)
- 3) ด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test)
- 4) ด้านประสิทธิภาพของระบบ (Performance Test)
- 5) ด้านการยืนยันตัวตนในการเข้าใช้งานและความปลอดภัยของระบบ (Authentication and Security Test)



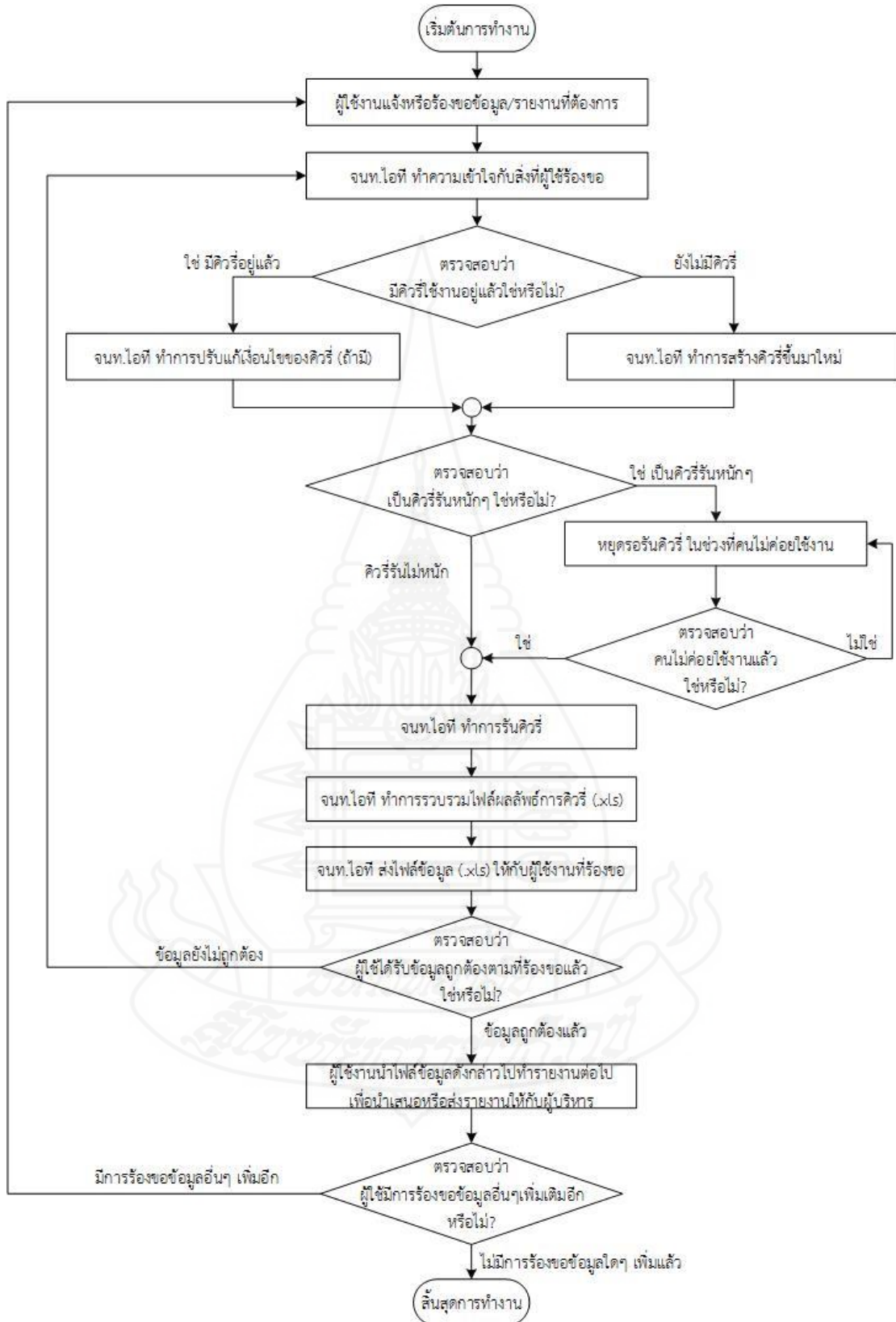
## บทที่ 5

### ผลการศึกษา

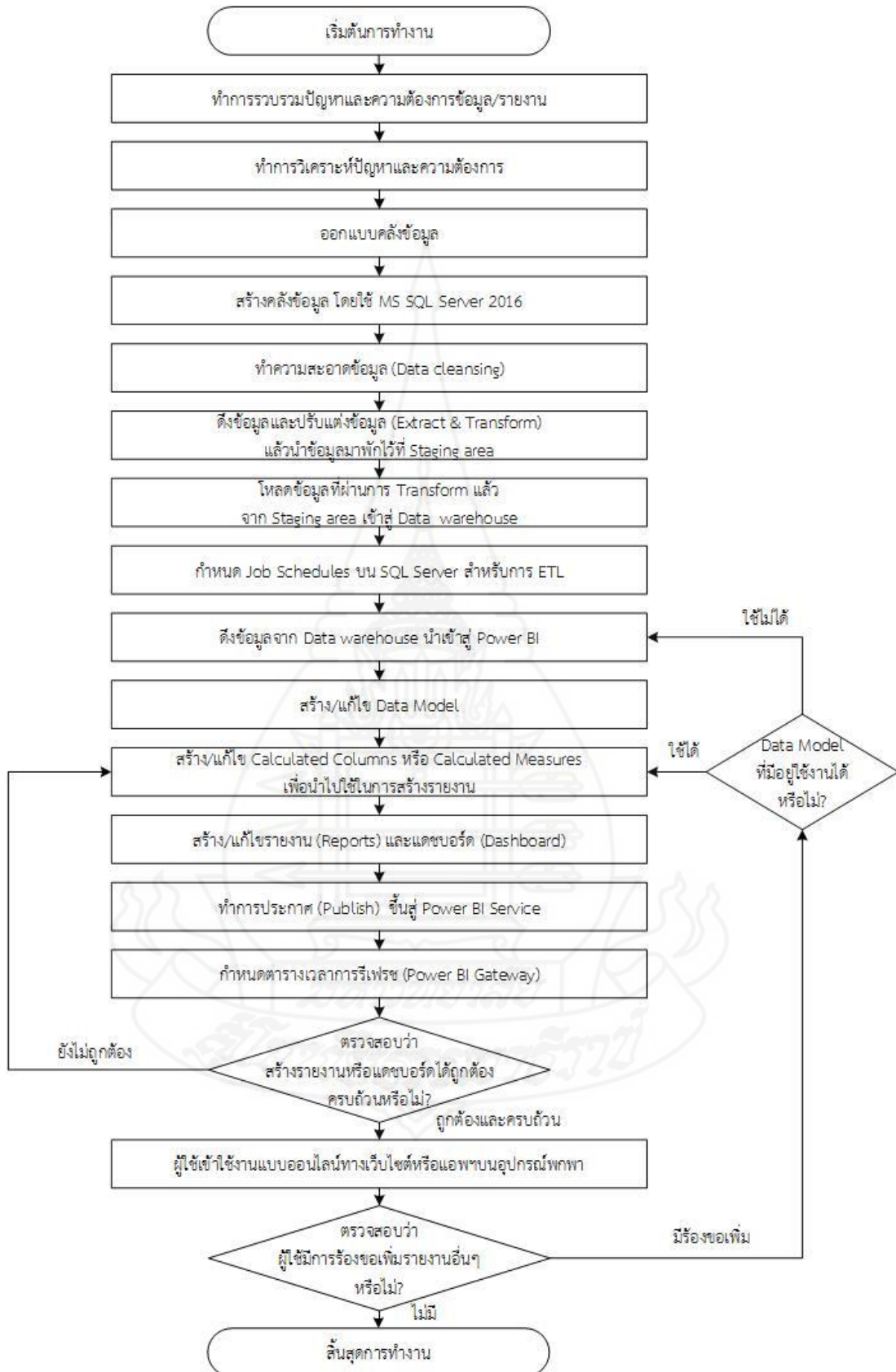
จากขั้นตอนการดำเนินงานและการพัฒนาระบบในบทที่ 4 ทำให้ได้ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็กขึ้นมาใช้ในองค์กร ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้บริหารในแต่ละหน่วยงานภายในองค์กรได้รับข้อมูลเชิงกลยุทธ์ไปช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินงานด้านต่าง ๆ เพื่อให้ทันต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินธุรกิจ อีกทั้งยังได้รับข้อมูลเชิงกลยุทธ์ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงานด้านต่าง ๆ ภายในองค์กร ในบทนี้ผู้พัฒนาได้นำเสนอค่าตัวมาร์ทที่ใช้สำหรับการสร้างรายงานในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีหลากหลายมุมมองสำหรับแต่ละหน่วยงานภายในองค์กร รวมทั้งนำเสนอรายงานที่ใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้บริหารและหัวหน้าระดับต่าง ๆ และผลการประเมินการทดสอบการใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก

#### 1. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของระบบงานเดิมกับระบบงานใหม่

จากขั้นตอนตั้งแต่การศึกษาปัญหา รวบรวมความต้องการ วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบ จนกระทั่งระบบธุรกิจอัจฉริยะที่พัฒนานั้นประสบผลสำเร็จ และเมื่อนำไปทดลองใช้งานจริง ทำให้ผู้ใช้งานเห็นถึงความแตกต่างของขั้นตอนการทำงานของระบบงานเดิมและระบบงานใหม่อย่างชัดเจน ซึ่งระบบเดิมเป็นรายงานที่นำเสนอข้อมูลด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล ส่วนใหญ่จะนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของกราฟชนิดต่าง ๆ ทั้งนี้ข้อมูลที่จะนำใช้ทำกราฟเหล่านั้น ต้องเสียเวลารอข้อมูลผลสรุปจากพนักงานในส่วนที่เกี่ยวข้องส่งมาให้ ทำให้เกิดความล่าช้า อีกทั้งรูปแบบรายงานที่จัดทำไม่ได้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน และรายงานต่าง ๆ ที่ทำขึ้นก็ไม่ได้ถูกจัดเก็บที่ส่วนกลาง บ่อยครั้งที่ผู้ใช้งานหลาย ๆ คนร้องขอข้อมูลเดียวกันแต่ต่างเวลากัน ในแต่ละครั้งที่รันคิวรีหน้า ๆ จะส่งผลกระทบต่อระบบที่ใช้งานอยู่เป็นอย่างมาก จึงจำเป็นต้องหลีกเลี่ยงการรันคิวรีหน้า ๆ นั้นไปรันในช่วงพักเที่ยงหรือหลังเลิกงาน เพื่อจะไม่ได้กระทบกับระบบงานหลักที่ใช้งานอยู่ จะเห็นได้ว่า ในระบบงานเดิมกว่าจะได้ข้อมูลทำรายงานใดสักอย่างบางครั้งต้องใช้เวลาานาน ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อการวางแผนหรือการโต้ตอบปัญหาเชิงธุรกิจ ตลอดจนการวางกลยุทธ์หรือกำหนดนโยบายขององค์กรเกิดความล่าช้า ไม่ทันต่อการตัดสินใจได้อย่างทันท่วงที สำหรับโพลชาร์ตแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบงานเดิมและระบบงานใหม่ แสดงดังภาพที่ 5.1 และ 5.2



ภาพที่ 5.1 Flowchart แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบงานเดิม



ภาพที่ 5.2 Flowchart แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบงานใหม่

จากภาพที่ 5.1 และ 5.2 ทำให้เห็นภาพรวมของขั้นตอนการทำงาน ในแต่ละขั้นตอนของระบบงานเก่าจะต้องอาศัยคนทำ ทำให้เกิดความล่าช้า ระบบงานขาดความเป็นอัตโนมัติ ส่วนระบบงานใหม่ที่พัฒนาขึ้นนั้นมีการนำเครื่องมือหรือเทคโนโลยีเข้ามาใช้ ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ลดเวลาในการเข้าถึงข้อมูล ส่งผลให้ผู้ใช้งานลดขั้นตอนการทำงาน รวมถึงแก้ปัญหาในกรณีที่ต้องรู้ข้อมูลหายเนื่องจากบุคลากรผู้เชี่ยวชาญได้ออกจากการทำงาน อีกทั้งระบบงานใหม่เป็นการใช้งานบนอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้ที่มีสิทธิ์ใช้งานที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตก็สามารถเข้าถึงข้อมูลได้สะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกระบวนการทำงานของระบบงานเดิมกับระบบงานใหม่ ดังตารางที่

ตารางที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกระบวนการทำงานของระบบงานเดิมกับระบบงานใหม่

กระบวนการ	ระบบงานเดิม	ระบบงานใหม่	ผลการเปรียบเทียบ
1. การรวบรวมข้อมูล	ถ้าต้องการข้อมูลไปใช้งานก็จะทำ - รันคิวรี - รวบรวมผลการคิวรี - ส่งไฟล์ให้กับผู้ใช้	มีการสร้างคลังข้อมูลแล้วทำการ ETL รวมทั้งกำหนดตารางเวลาการทำ ETL เพื่อนำเข้าข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล	ระบบใหม่สามารถลดเวลาการทำงานทั้งเจ้าหน้าที่ไอทีและผู้ใช้งาน (เป็นการลดภาระงานประจำของพนักงาน)
2. การสร้างรายงานหรือปรับปรุงรายงาน	ใช้คนทำเป็นหลัก โดยใช้ MS Excel หากมีข้อมูลใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นมาก็จะต้องเปิดไฟล์งานขึ้นมาแล้วทำการปรับปรุงแก้ไขรายงาน หากผู้ที่จัดทำรายงานคนดังกล่าวไม่มาปฏิบัติงานก็ต้องรอดต่อไป อีกทั้งต่างคนต่างทำ ไม่ได้ใช้ร่วมกัน	ใช้โปรแกรม Power BI แล้ว Publish รายงานขึ้นไปบนพาวเวอร์บีไอ เซอร์วิส และมีการตั้งเวลาให้ทำการรีเฟรชข้อมูลอัตโนมัติ	ระบบใหม่มีความสามารถในการ Update ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอัตโนมัติ ทำให้รายงานมีความเป็นปัจจุบัน โดยไม่ต้องเสียเวลามาสร้างหรือปรับแก้ข้อมูลรายงานใด ๆ เลย

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

กระบวนการ	ระบบงานเดิม	ระบบงานใหม่	ผลการเปรียบเทียบ
3. การเข้าดูรายงาน	เป็นแบบออฟไลน์ - เปิดไฟล์รายงาน ดูในคอมพิวเตอร์ - ผู้ใช้พิมพ์ออกกระดาษ แล้วนำติดบอร์ดเพื่อนำเสนอข้อมูลรายงาน - ส่งอีเมลแนบไฟล์ไป ให้กับผู้ใช้ที่เกี่ยวข้อง	เป็นแบบออนไลน์ - ดูรายงานผ่าน เว็บไซต์ <a href="http://www.powerbi.com">www.powerbi.com</a> บนคอมพิวเตอร์ - ดูรายงานในมือถือ ผ่าน Power BI Mobile App	ระบบใหม่เป็นแบบ ออนไลน์ ทำให้ผู้ใช้สามารถ เข้าถึงข้อมูลหรือ รายงานได้ทุกที่ทุก เวลา สะดวกต่อการ ใช้งาน
4. การจัดเก็บข้อมูล	ไฟล์ข้อมูลดิบที่รวบรวม มาและไฟล์ ข้อมูล รายงานที่ทำเสร็จแล้ว ผู้ใช้จะจัดเก็บไฟล์ต่าง ๆ ไว้ในฮาร์ดดิสก์บน คอมพิวเตอร์ของตนเอง เนื่องจากในการจัดทำ รายงานผู้ใช้งานจะต่างคน ต่างทำ เมื่อทำเสร็จจะเก็บ ไฟล์ต่าง ๆ ไว้กันเอง	- ในส่วนของ คลังข้อมูลถูกจัดเก็บ ไว้อยู่บนเซิร์ฟเวอร์ ขององค์กร - ในส่วนของไฟล์ รายงาน .PBIX ถูก จัดเก็บไว้ใน คอมพิวเตอร์ที่ใช้ใน การพัฒนา และมี จัดเก็บไฟล์ข้อมูล สำรองไว้บน เซิร์ฟเวอร์ขององค์กร	ระบบใหม่มีการ จัดเก็บข้อมูลอย่าง เป็นระบบระเบียบ มากขึ้น ทำให้ สามารถรักษาความ ปลอดภัยของข้อมูล ได้ง่าย
5. กระบวนการ ทำงานโดยรวม	กระบวนการทำงานไม่ เป็นอัตโนมัติ ในแต่ละ ขั้นตอนยังเป็นการใช้ แรงงานคนทำ และส่วน ใหญ่ทำรายงานด้วย โปรแกรม MS Excel	มีกระบวนการทำงาน ที่มีความเป็นอัตโนมัติ และสามารถรองรับ การจัดทำรายงาน ใหม่ ๆ ได้อย่างรวดเร็ว	ระบบใหม่เป็น กระบวนการทำงาน ที่มีความเป็น อัตโนมัติ ช่วยให้ ทำงานได้รวดเร็ว และถูกต้องมากขึ้น

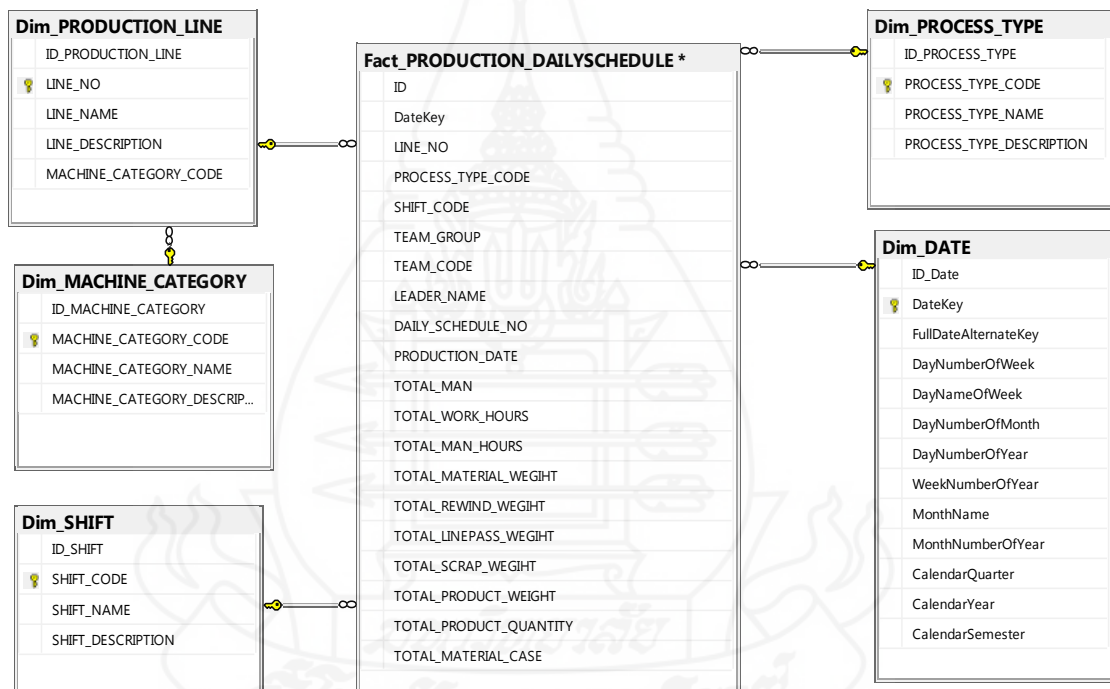


## 2. คลังข้อมูลที่ใช้สำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก

ในการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงตามความต้องการสำหรับผู้บริหารในแต่ละหน่วยงานภายในองค์กรนั้น จะต้องเข้าใจในรายละเอียดของงานและกำหนดมุมมอง เพื่อนำไปใช้ในการสร้างรายงานอัจฉริยะสำหรับผู้บริหาร และเพื่อส่งผลให้การสร้างดาต้ามาร์ทที่ถูกต้องและตรงตามความต้องการขององค์กร โดยคลังข้อมูลที่ใช้ในการบริหารศูนย์เหล็ก เพื่อนำมาพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก ซึ่งภายในคลังข้อมูลประกอบด้วยชุดของดาต้ามาร์ท (Data Mart) ดังนี้

### 2.1 ดาต้ามาร์ทที่เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลการผลิตตามตารางเวลาผลิตประจำวัน

แสดงดังภาพที่ 5.3



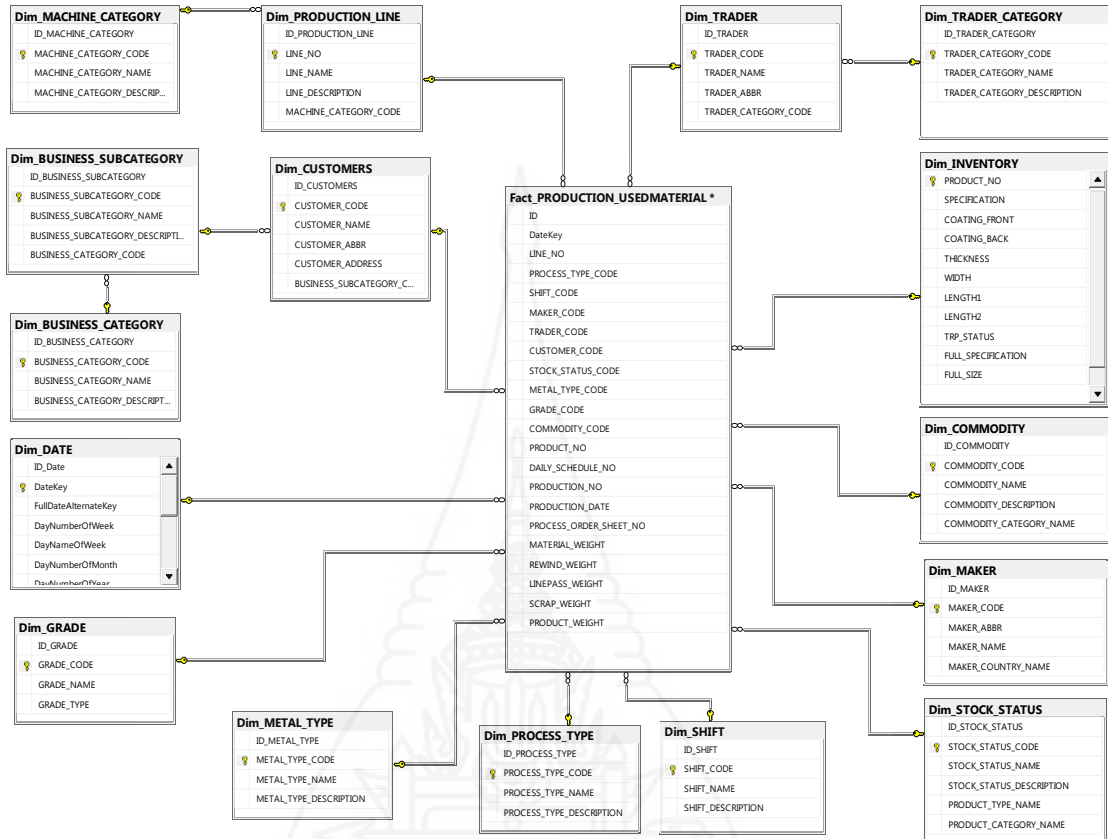
ภาพที่ 5.3 โครงสร้างตารางข้อเท็จจริงของข้อมูลการผลิตตามตารางเวลาผลิตประจำวัน

จากภาพที่ 5.3 จะเห็นได้ว่าการออกแบบตารางข้อเท็จจริงเป็นรูปแบบสโนว์เฟลกสกีมา (Snowflake Schema) ประกอบด้วยตารางมิติเวลา (Dim\_Date) ตารางมิติโปรเซสการทำงาน (Dim\_Process\_Type) ตารางมิติรอบหรือกะการทำงาน (Dim\_Shift) ตารางมิติไลน์ผลิต (Dim\_Production\_Line) และ ตารางมิติประเภทเครื่องจักร (Dim\_Machine\_Category)



## 2.2 ค่าตัวแปรที่เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลการผลิตในส่วนของวัตถุดิบที่นำมาใช้

ผลิต แสดงดังภาพที่ 5.4

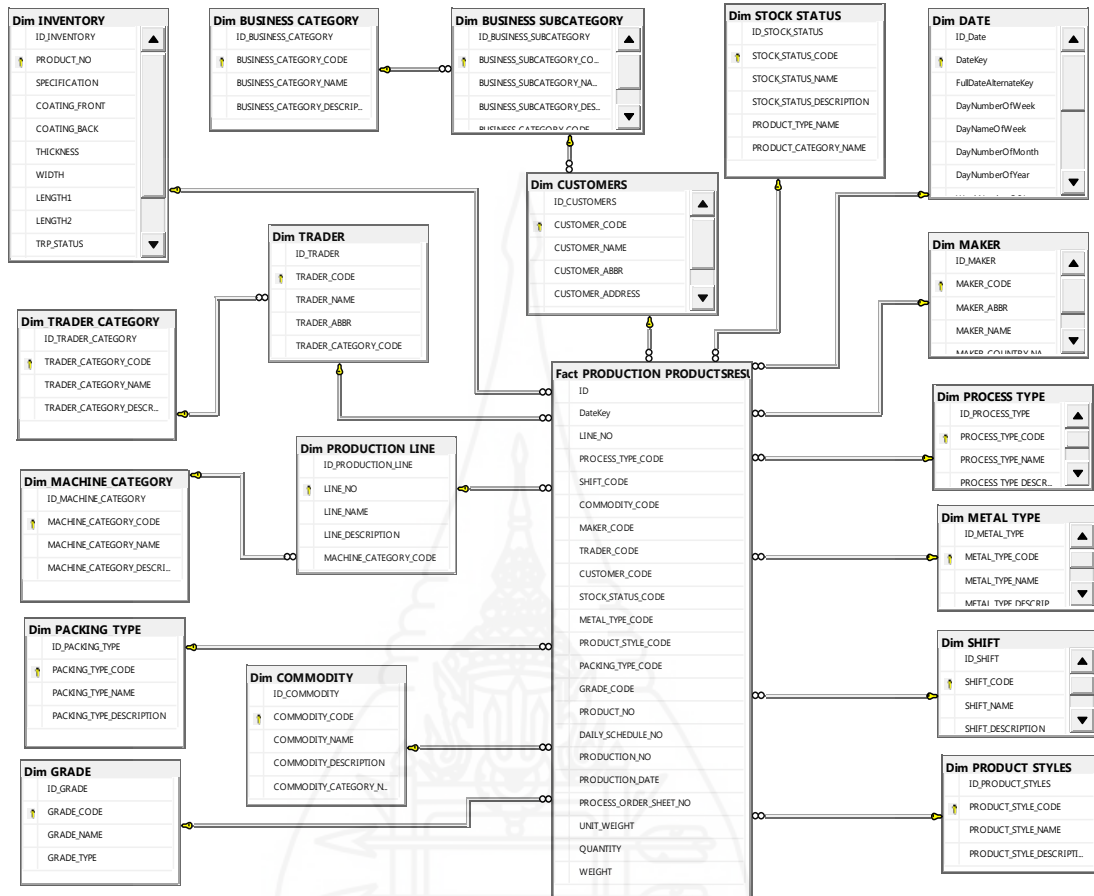


ภาพที่ 5.4 โครงสร้างตารางข้อเท็จจริงของข้อมูลวัตถุดิบที่นำมาใช้ผลิต

จากภาพที่ 5.4 จะเห็นได้ว่าการออกแบบตารางข้อเท็จจริงเป็นรูปแบบสโนฟเฟลก สกีมา (Snowflake Schema) ประกอบด้วยตารางมิติเวลา (Dim\_Date) ตารางมิติโปรเซสการทำงาน (Dim\_Process\_Type) ตารางมิติรอบหรือกะการทำงาน (Dim\_Shift) ตารางมิติไลน์ผลิต (Dim\_Production\_Line) ตารางมิติประเภทเครื่องจักร (Dim\_Machine\_Category) ตารางมิติลูกค้า (Dim\_Customer) ตารางมิติประเภทธุรกิจหลักของลูกค้า (Dim\_Business\_Category) ตารางมิติประเภทธุรกิจย่อยของลูกค้า (Dim\_Business\_SubCategory) ตารางมิติกลุ่มบริษัทลูกค้า (Dim\_Trader\_Category) ตารางมิติบริษัทลูกค้า (Dim\_Trader) ตารางมิติชนิดเนื้อเหล็ก (Dim\_Commodity) ตารางมิติผู้ผลิตเหล็ก (Dim\_Maker) ตารางมิติสินค้า (Dim\_Inventory) ตารางมิติประเภทสต็อกสินค้า (Dim\_Stock\_Status) ตารางมิติรูปแบบเหล็ก (Dim\_Metal\_Type) และ ตารางมิติเกรดสินค้า (Dim\_Grade)

### 2.3 ดาต้ามาร์ทที่เก็บข้อมูลที่เกี่ยวของกับข้อมูลการผลิตในส่วนของสินค้าที่ถูกผลิต

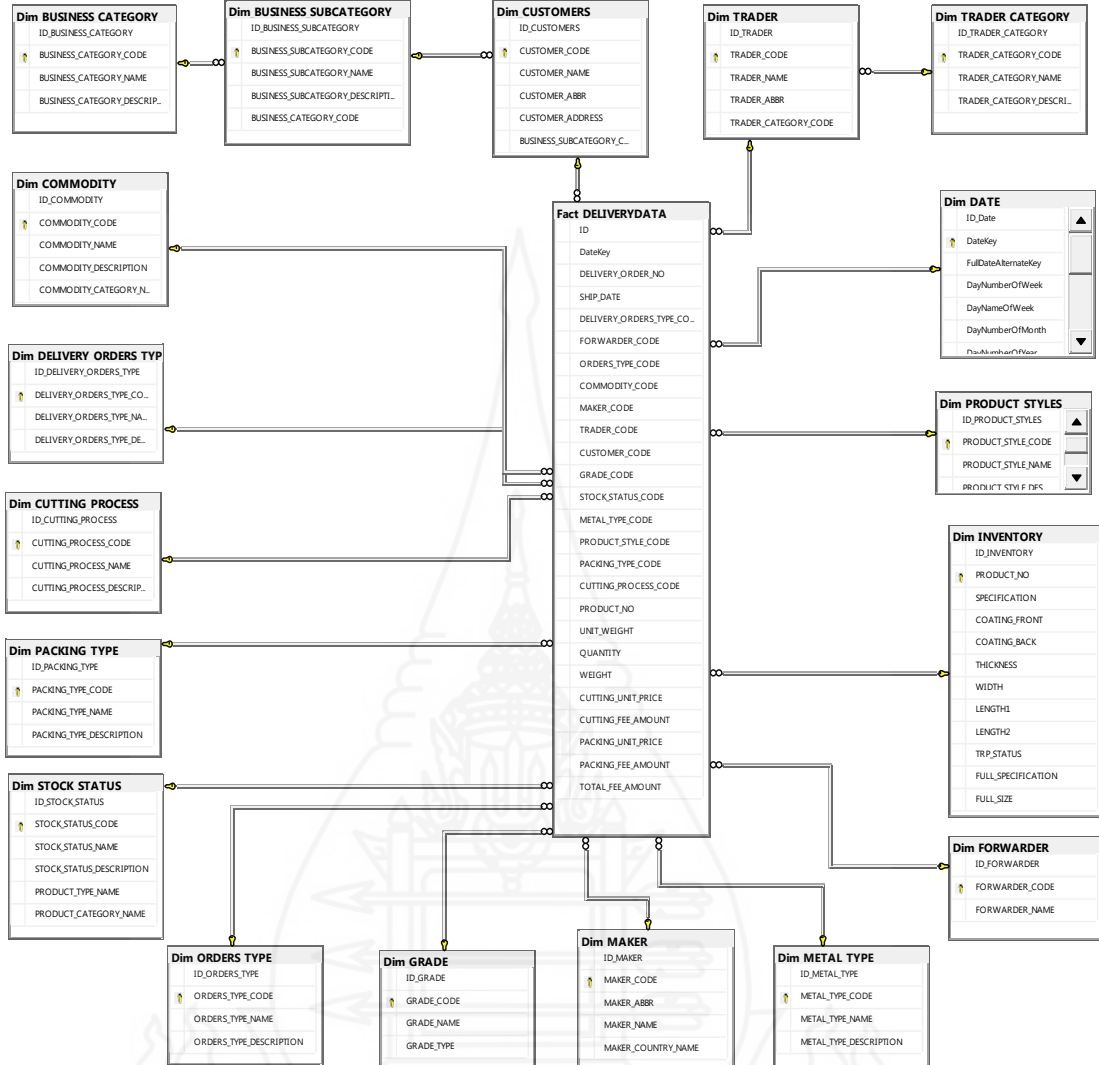
ขั้น แสดงดังภาพที่ 5.5



ภาพที่ 5.5 โครงสร้างตารางข้อเท็จจริงของข้อมูลสินค้าที่ถูกผลิตขึ้นมาทั้งหมด

จากภาพที่ 5.5 จะเห็นได้ว่า การออกแบบตารางข้อเท็จจริงเป็นรูปแบบสโนเฟลคส์ (Snowflake Schema) ประกอบด้วยตารางมิติเวลา (Dim\_Date) ตารางมิติโปรเซสการทำงาน (Dim\_Process\_type) ตารางมิติรอบหรือกะการทำงาน (Dim\_Shift) ตารางมิติไลน์ผลิต (Dim\_Production\_Line) ตารางมิติประเภทเครื่องจักร (Dim\_Machine\_Category) ตารางมิติลูกค้า (Dim\_Customer) ตารางมิติกลุ่มธุรกิจหลักของลูกค้า (Dim\_Business\_Category) ตารางมิติกลุ่มธุรกิจย่อยของลูกค้า (Dim\_Business\_SubCategory) ตารางมิติกลุ่มบริษัทคู่ค้า (Dim\_Trader\_Category) ตารางมิติบริษัทคู่ค้า (Dim\_Trader) ตารางมิติชนิดเนื้อเหล็ก (Dim\_Commodity) ตารางมิติผู้ผลิตเหล็ก (Dim\_Maker) ตารางมิติสินค้า (Dim Inventory) ตารางมิติประเภทสต็อกสินค้า (Dim\_Stock\_Status) ตารางมิติรูปแบบเหล็ก (Dim\_Metal\_Type) ตารางมิติเกรดสินค้า (Dim\_Grade) ตารางมิติรูปแบบสินค้า (Dim\_Product\_Style) และ ตารางมิติรูปแบบการบรรจุภัณฑ์ (Dim\_Packing\_Type)

## 2.4 คาดำมารถที่เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลการส่งสินค้า แสดงดังภาพที่ 5.6



ภาพที่ 5.6 โครงสร้างตารางข้อเท็จจริงของข้อมูลการส่งสินค้า

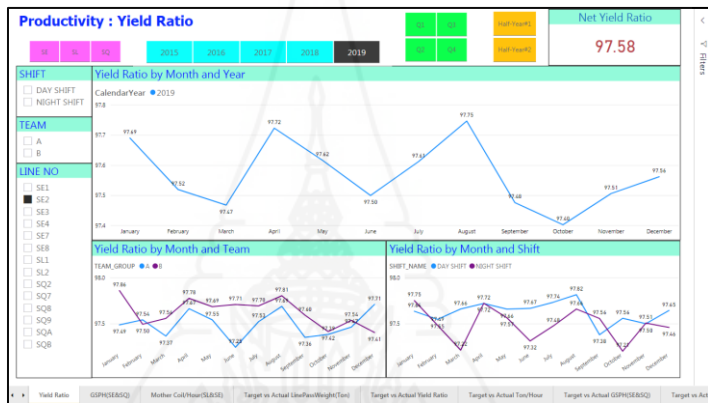
จากภาพที่ 5.6 จะเห็นได้ว่าการออกแบบตารางข้อเท็จจริงเป็นรูปแบบสโนว์เฟลกสกีมา (Snowflake Schema) ประกอบด้วยตารางมิติเวลา (Dim\_Date) ตารางมิติลูกค้า (Dim\_Customer) ตารางมิติกลุ่มธุรกิจหลักของลูกค้า (Dim\_Business\_Category) ตารางมิติกลุ่มธุรกิจย่อยของลูกค้า (Dim\_Business\_SubCategory) ตารางมิติกลุ่มบริษัทคู่ค้า (Dim\_Trader\_Category) ตารางมิติบริษัทคู่ค้า (Dim\_Trader) ตารางมิติชนิดเนื้อเหล็ก (Dim\_Commodity) ตารางมิติผู้ผลิตเหล็ก (Dim\_Maker) ตารางมิติสินค้า (Dim\_Inventory) ตารางมิติประเภทสต็อกสินค้า (Dim\_Stock\_Status) ตารางมิติรูปแบบเหล็ก (Dim\_Metal\_Type) ตารางมิติเกรดสินค้า (Dim\_Grade) ตารางมิติรูปแบบสินค้า (Dim\_Product\_Style) ตารางมิติการบรรจุภัณฑ์ (Dim\_Packing\_Type) ตารางมิติกระบวนการตัด (Dim\_Cutting\_Process) ตารางมิติบริษัทขนส่ง (Dim\_Forwarder) ตารางมิติประเภทคำสั่งซื้อ (Dim\_Orders\_Type) และ ตารางมิติประเภทการส่งสินค้า (Dim\_Delivery\_Orders\_Type)

### 3. รายงานระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก

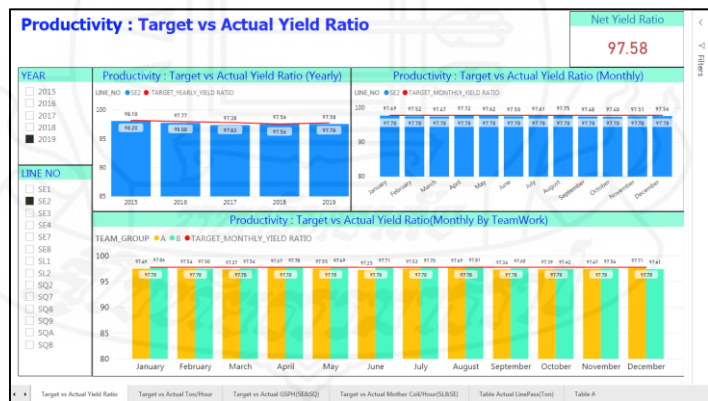
ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก สามารถแบ่งรายงานตามการใช้งานของหน่วยงานต่าง ๆ ภายในองค์กรได้ 4 กลุ่มรายงานหลัก ๆ ดังนี้

3.1 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตตามตารางเวลาผลิตประจำวัน สามารถแบ่งรายงานที่สำคัญต่อฝ่ายผลิตได้ 6 รายงานหลัก ๆ ดังนี้

3.1.1 รายงานการผลิตสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการเกิดผลิตผลดี (Yield Ratio) โดยรายงานที่เกี่ยวข้องได้มีการนำเสนอข้อมูลดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 5.7 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการเกิดผลิตผลดี (Yield Ratio) ในภาพรวมของแต่ละไลน์การผลิต โดยนำเสนอในรูปแบบของกราฟเส้น



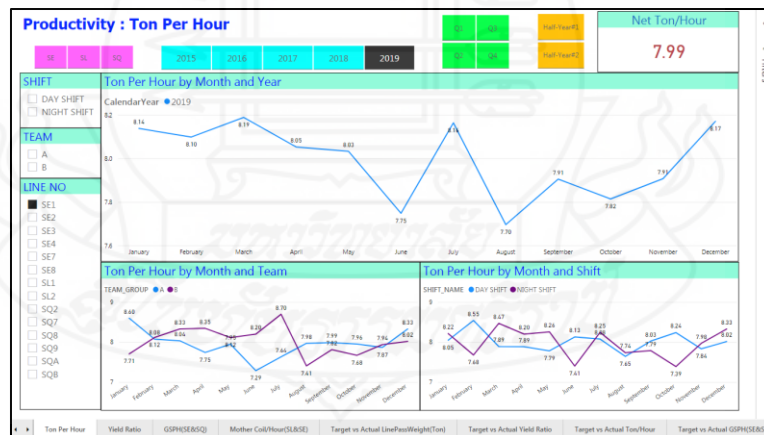
ภาพที่ 5.8 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการเกิดผลิตผลดี (Yield Ratio) ที่มีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ โดยนำเสนอในรูปแบบของกราฟแท่ง

MACHINE	Table Actual Yield Ratio by Month	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November
SE1		97.94	97.85	97.81	97.76	97.82	97.69	97.76	97.75	97.83	97.95	97.8
SE2		97.69	97.52	97.47	97.72	97.62	97.50	97.61	97.75	97.48	97.40	97.5
SE3		99.00	99.30	98.96	99.23	99.03	99.30	99.07	99.11	99.01	98.98	99.1
SE4		99.55	99.84	99.61	99.61	99.55	99.45	99.36	99.44	99.41	99.18	99.2
SE7		98.28	98.33	98.22	98.22	98.29	98.39	98.64	98.47	98.32	98.26	98.3
SE8		100.29	100.30	100.33	100.33	100.22	100.24	100.25	100.23	100.00	99.92	99.9
SL1		98.30	98.29	98.15	98.18	98.33	98.18	98.25	98.24	98.17	98.21	98.2
SL2		98.01	98.05	98.02	97.83	98.05	98.05	98.11	97.92	98.00	97.98	98.0
SQ2		96.72	95.48	97.06	94.19	94.85	94.35	96.62	98.09	99.66	97.72	98.9
SQ7		91.09	91.66	91.88	92.45	92.90	91.06	93.24	92.93	90.75	92.23	90.2
SQ8		93.50	92.09	94.27	94.03	94.48	95.51	94.85	93.93	94.72	93.93	96.5
SQ9		89.62	91.90	90.34	90.88	90.10	90.93	89.08	90.83	90.39	90.45	88.2
SQA		96.59	96.59	96.13	96.55	96.69	96.99	96.65	96.44	96.55	96.34	96.0
SQB		96.34	96.34	95.19	95.16	96.14	96.42	96.04	96.14	96.63	96.39	96.4
Total		98.10	98.09	97.99	97.97	98.06	98.04	98.08	98.04	97.99	97.97	98.0

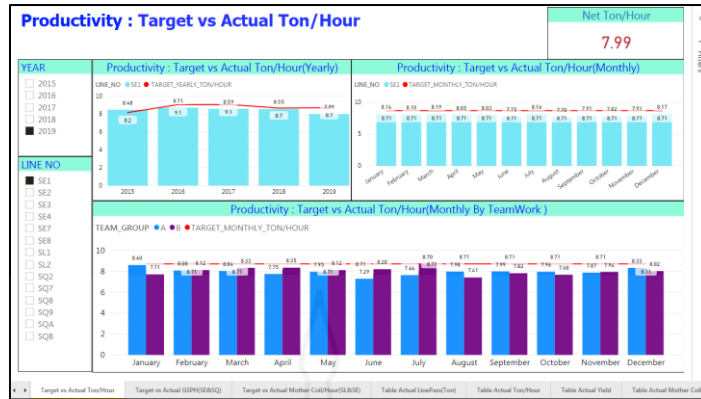
ภาพที่ 5.9 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการเกิดผลิตผล (Yield Ratio) โดยมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ ในรูปแบบตารางข้อมูล

จากภาพที่ 5.7, 5.8 และ 5.9 เป็นการแสดงรายงานข้อมูลอัตราการเกิดผลิตผล โดยใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานผลิตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 จนถึง พ.ศ. 2562 ซึ่งมีการใช้กราฟในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ สำหรับรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการเกิดผลิตผล (Yield Ratio) มีการแสดงอัตราการเกิดผลิตผล (Yield Ratio) แยกตามไลน์การผลิต, ประเภทเครื่องจักร, รอบการทำงาน และทีมพนักงานในแต่ละปี ไตรมาส และเดือน รวมทั้งมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง (Actual) กับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ (Target)

3.1.2 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตจำนวนตันต่อชั่วโมง (Ton per hour) โดยรายงานที่เกี่ยวข้องได้มีการนำเสนอข้อมูลดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 5.10 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตจำนวนตันต่อชั่วโมง (Ton per hour) ในภาพรวมของแต่ละไลน์การผลิต โดยนำเสนอในรูปแบบของกราฟเส้น



ภาพที่ 5.11 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตจำนวนตันต่อชั่วโมง (Ton per hour) โดยมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ และนำเสนอในรูปแบบของกราฟแท่ง

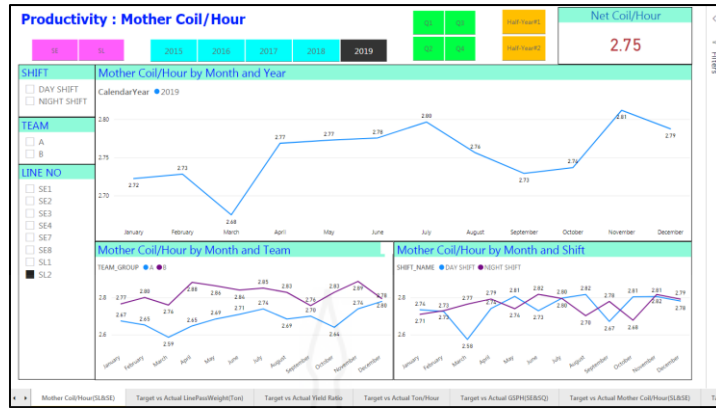
MACHINE	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
SE1	8.46	8.22	8.62	8.93	8.41	8.40	8.64	8.71	8.50	8.42	8.89	8.8
SE2	13.67	13.49	12.90	13.21	14.67	14.48	13.71	14.12	13.39	14.03	14.29	14.0
SE3	2.71	2.38	2.66	2.68	2.90	2.80	2.62	2.76	2.67	2.75	2.92	2.2
SE4	2.83	2.64	2.74	2.80	2.79	2.62	2.81	2.78	2.84	2.69	2.93	2.0
SE6	1.49	1.38	1.29	1.40	1.47	1.36	1.22	1.35	1.56	1.60	1.50	1.1
SE7	9.23	8.69	8.53	7.42	8.55	8.68	8.98	8.55	8.92	8.89	9.22	8.0
SE8	4.86	4.58	4.96	4.54	4.74	4.62	4.90	4.76	4.93	4.88	4.99	5.0
SL1	13.56	13.90	13.35	13.18	13.45	13.24	13.50	14.43	13.98	14.16	13.95	14.0
SL2	19.85	20.19	18.47	19.26	19.70	19.24	19.11	19.18	19.85	19.56	19.46	19.0
SQ2	0.49	0.49	0.51	0.50	0.45	0.54	0.52	0.52	0.54	0.58	0.50	0.0
SQ7	0.15	0.18	0.17	0.18	0.18	0.16	0.17	0.15	0.18	0.15	0.18	0.0
SQ8	0.30	0.32	0.30	0.32	0.33	0.33	0.32	0.32	0.34	0.34	0.34	0.0
SQ9	0.31	0.32	0.29	0.32	0.29	0.33	0.29	0.29	0.31	0.32	0.35	0.0
SQA	2.17	2.06	2.09	2.05	2.09	2.26	2.18	2.23	2.23	2.15	2.29	2.0
SQB	1.22	1.26	1.31	1.15	1.16	1.25	1.23	1.30	1.24	1.24	1.24	1.0
<b>Total</b>	<b>5.75</b>	<b>5.53</b>	<b>5.51</b>	<b>5.54</b>	<b>5.68</b>	<b>5.69</b>	<b>5.67</b>	<b>5.82</b>	<b>5.83</b>	<b>5.85</b>	<b>6.13</b>	<b>5.1</b>

ภาพที่ 5.12 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตจำนวนตันต่อชั่วโมง (Ton per hour) โดยมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ในรูปแบบตารางข้อมูล

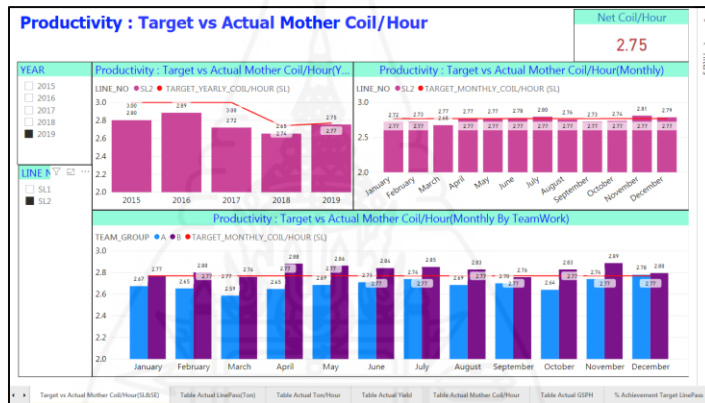
จากภาพที่ 5.10, 5.11 และ 5.12 เป็นการแสดงรายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตตันต่อชั่วโมง (Ton per hour) โดยใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานผลิตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 จนถึง พ.ศ. 2562 ซึ่งมีการใช้กราฟในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ สำหรับรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตจำนวนตันต่อชั่วโมง (Ton per hour) มีการแสดงข้อมูลอัตราการผลิตจำนวนตันต่อชั่วโมง (Ton per hour) แยกตามไลน์การผลิต, ประเภทเครื่องจักร, รอบการทำงาน และทีมพนักงานในแต่ละปี ไตรมาส และเดือน รวมทั้งมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง (Actual) กับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ (Target)

**3.1.3 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราจำนวน Mother Coil ที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อชั่วโมง (Mother Coil per hour) โดยรายงานที่เกี่ยวข้องได้มีการนำเสนอข้อมูลดังภาพต่อไปนี้**

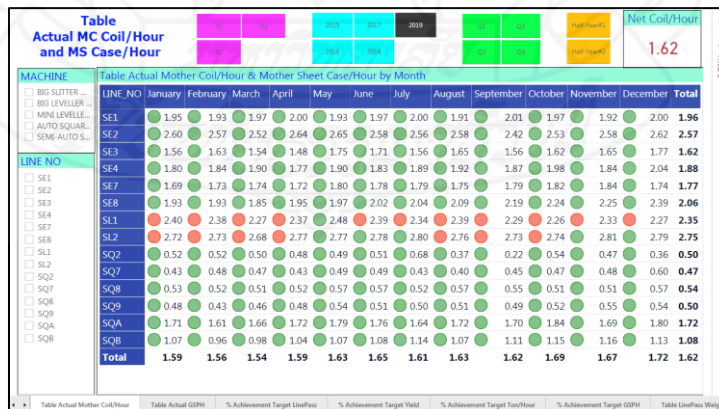




ภาพที่ 5.13 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราจำนวน Mother Coil ที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อชั่วโมง (Mother Coil per hour) ในภาพรวมของแต่ละไลน์การผลิต โดยนำเสนอในรูปแบบของกราฟเส้น



ภาพที่ 5.14 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราจำนวน Mother Coil ที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อชั่วโมง (Mother Coil per hour) โดยมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ และนำเสนอในรูปแบบของกราฟแท่ง

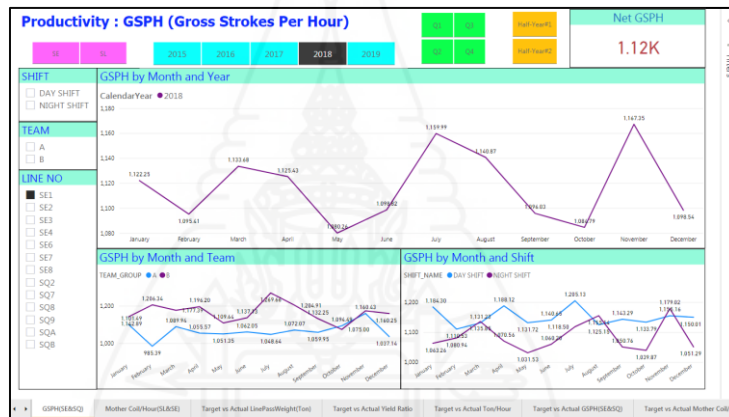


ภาพที่ 5.15 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราจำนวน Mother Coil ที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อชั่วโมง (Mother Coil per hour) โดยมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ในรูปแบบตารางข้อมูล

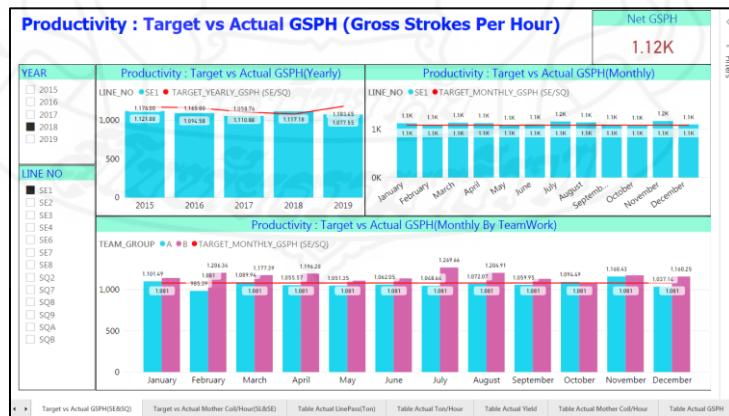


จากภาพที่ 5.13, 5.14 และ 5.15 เป็นการแสดงรายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราจำนวน Mother Coil ที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อชั่วโมง (Mother Coil per hour) โดยใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานผลิตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 จนถึง พ.ศ. 2562 ซึ่งมีการใช้กราฟในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ สำหรับรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราจำนวน Mother Coil ที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อชั่วโมง (Mother Coil per hour) มีการแสดงข้อมูลอัตราจำนวน Mother Coil ที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อชั่วโมง (Mother Coil per hour) แยกตามไลน์การผลิต, ประเภทเครื่องจักร, รอบการทำงาน และทีมพนักงานในแต่ละปี ไตรมาส และเดือน รวมทั้งมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง (Actual) กับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ (Target)

**3.1.4 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการการผลิตจำนวนชิ้นต่อชั่วโมง (Gross Strokes Per Hour : GSPH)** โดยรายงานที่เกี่ยวข้องได้มีการนำเสนอข้อมูลดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 5.16 รายงานสำหรับการวิเคราะห์อัตราการการผลิตจำนวนชิ้นต่อชั่วโมง (GSPH) ในภาพรวมของแต่ละไลน์การผลิต โดยนำเสนอในรูปแบบของกราฟเส้น



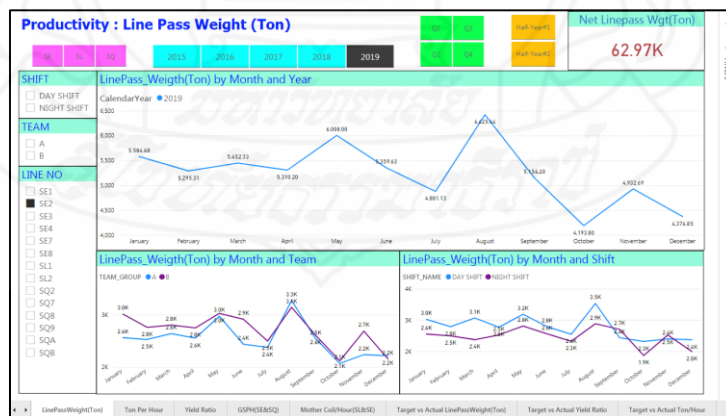
ภาพที่ 5.17 รายงานสำหรับการวิเคราะห์อัตราการการผลิตจำนวนชิ้นต่อชั่วโมง (GSPH) โดยมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ และนำเสนอในรูปแบบของกราฟแท่ง

Table Actual GSPH (SE&SQ)												Net GSPH	
												2018	2019
												635.95	
Table Actual GSPH (SE&SQ) by Month													
LINE_NO	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October			
SE1	1,122.25	1,095.41	1,133.68	1,125.43	1,080.26	1,098.82	1,159.99	1,140.87	1,096.03	1,096.03	1,096.03	1,096.03	1,096.03
SE2	443.19	390.45	439.69	399.47	444.33	453.05	362.05	450.51	400.68	400.68	400.68	400.68	400.68
SE3	1,373.06	1,317.43	1,486.52	1,376.79	1,605.29	1,444.59	1,383.72	1,485.76	1,536.94	1,536.94	1,536.94	1,536.94	1,536.94
SE4	1,323.94	1,300.39	1,424.35	1,422.94	1,367.76	1,330.38	1,357.90	1,397.20	1,402.70	1,402.70	1,402.70	1,402.70	1,402.70
SE6	1,375.91	1,282.65	1,359.06	1,562.45	1,427.83	1,492.49	1,425.29	1,518.78	1,656.13	1,656.13	1,656.13	1,656.13	1,656.13
SE7	1,215.95	1,127.32	1,103.55	993.74	1,077.29	1,150.34	1,216.28	1,200.27	1,173.28	1,173.28	1,173.28	1,173.28	1,173.28
SE8	1,406.17	1,298.99	1,278.10	1,298.27	1,314.98	1,263.01	1,290.11	1,310.01	1,409.32	1,409.32	1,409.32	1,409.32	1,409.32
SQ2	159.56	163.54	177.13	173.81	160.23	187.95	171.95	185.55	192.37	192.37	192.37	192.37	192.37
SQ7	338.07	333.12	358.66	327.95	346.94	336.38	349.69	359.82	396.36	396.36	396.36	396.36	396.36
SQ8	222.17	203.42	227.79	211.55	247.99	232.81	239.55	253.49	268.39	268.39	268.39	268.39	268.39
SQ9	240.67	216.12	231.71	208.71	225.38	215.03	232.93	229.90	204.99	204.99	204.99	204.99	204.99
SQA	423.80	375.63	404.30	386.47	413.82	441.29	403.46	416.54	420.46	420.46	420.46	420.46	420.46
SQB	513.57	483.24	503.37	455.75	504.58	519.92	468.53	525.29	539.61	539.61	539.61	539.61	539.61
<b>Total</b>	<b>740.36</b>	<b>703.81</b>	<b>742.68</b>	<b>708.61</b>	<b>728.22</b>	<b>738.15</b>	<b>733.25</b>	<b>759.54</b>	<b>777.80</b>	<b>777.80</b>	<b>777.80</b>	<b>777.80</b>	<b>777.80</b>

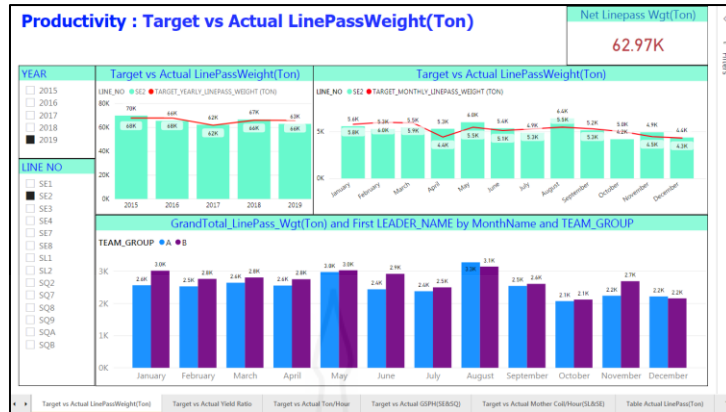
ภาพที่ 5.18 รายงานสำหรับการวิเคราะห์อัตราการผลิตจำนวนขึ้นต่อชั่วโมง (GSPH) โดยมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ในรูปแบบตารางข้อมูล

จากภาพที่ 5.16, 5.17 และ 5.18 เป็นการแสดงรายงานสำหรับการวิเคราะห์อัตราการผลิตจำนวนขึ้นต่อชั่วโมง (Gross Strokes Per Hour : GSPH) โดยใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานผลิตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 จนถึง พ.ศ. 2562 ซึ่งมีการใช้กราฟในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ สำหรับรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตจำนวนขึ้นต่อชั่วโมง (GSPH) มีการแสดงข้อมูลอัตราการผลิตจำนวนขึ้นต่อชั่วโมง (GSPH) แยกตามไลน์การผลิต, ประเภทเครื่องจักร, รอบการทำงาน และทีมพนักงานในแต่ละปี ไตรมาส และเดือน รวมทั้งมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง (Actual) กับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ (Target)

3.1.5 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) โดยรายงานที่เกี่ยวข้องได้มีการนำเสนอข้อมูลดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 5.19 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) ในภาพรวมของแต่ละไลน์การผลิต โดยนำเสนอในรูปแบบของกราฟเส้น



ภาพที่ 5.20 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) โดยมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ และนำเสนอในรูปแบบของกราฟแท่ง

**Table Actual LinePass Weight (Ton)**

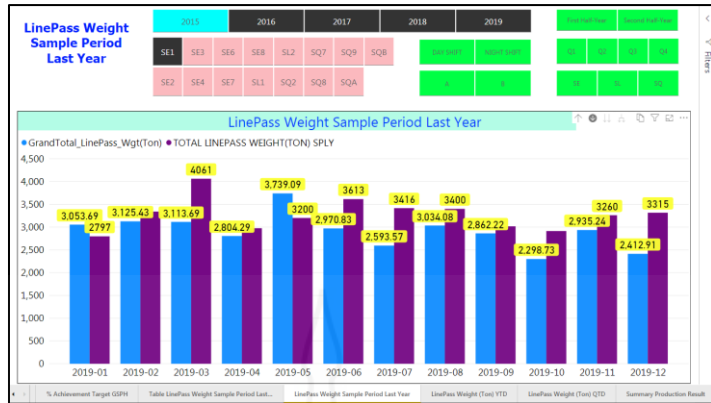
Line Pass (Ton): **351.37K**

MACHINE	LINE_NO	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October
SE1	SE1	3,053.69	3,125.43	3,113.69	2,804.29	3,739.09	2,970.83	2,593.57	3,034.08	2,862.22	2,862.22
SE2	SE2	5,584.68	5,295.31	5,452.33	5,310.20	6,008.00	5,359.63	4,881.13	6,425.44	5,154.20	5,154.20
SE3	SE3	909.88	981.04	934.48	751.96	1,049.87	837.90	739.13	887.57	800.22	800.22
SE4	SE4	888.74	1,047.69	984.67	813.86	1,139.82	912.17	800.25	915.41	868.18	868.18
SE7	SE7	2,947.23	3,362.22	3,312.52	2,943.44	3,906.35	3,374.40	2,790.98	3,414.63	3,105.88	3,105.88
SE8	SE8	1,747.97	1,728.94	1,767.74	1,508.72	1,945.36	1,535.61	1,453.05	1,685.31	1,412.35	1,412.35
SL1	SL1	5,569.82	5,484.66	5,542.72	4,975.03	6,349.29	5,286.57	4,885.75	5,737.21	5,261.74	5,261.74
SL2	SL2	7,500.37	7,926.17	7,768.07	6,996.16	9,111.14	7,453.54	6,698.81	8,442.62	8,227.18	8,227.18
SQ2	SQ2	353.13	116.49	151.52	33.51	33.04	27.49	30.60	21.89	5.26	5.26
SQ7	SQ7	67.77	81.76	92.10	92.36	126.34	86.07	80.45	86.53	89.25	89.25
SQ8	SQ8	118.28	132.18	147.44	151.99	216.00	179.01	168.29	187.19	160.14	160.14
SQ9	SQ9	132.81	141.84	151.20	158.24	229.92	148.65	154.29	164.74	140.86	140.86
SQA	SQA	753.50	820.63	839.48	795.39	1,094.97	825.10	737.23	895.17	797.20	797.20
SQB	SQB	410.09	443.91	446.78	439.86	581.78	427.11	426.07	497.65	456.04	456.04
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>29,837.95</b>	<b>30,688.27</b>	<b>30,684.82</b>	<b>27,773.03</b>	<b>35,530.98</b>	<b>29,424.05</b>	<b>26,439.60</b>	<b>32,395.42</b>	<b>29,340.71</b>	<b>24,134.00</b>

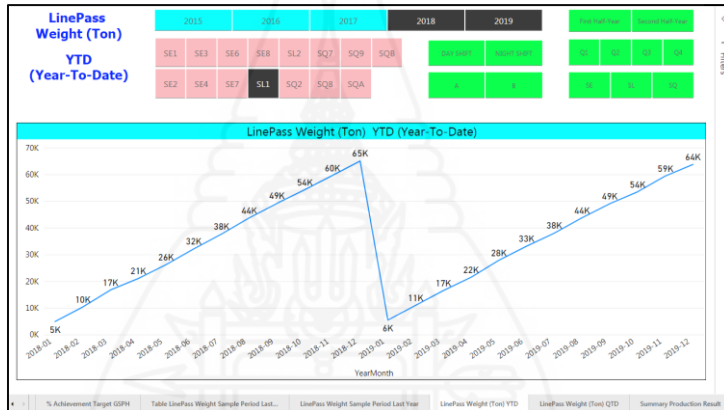
ภาพที่ 5.21 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) โดยมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ และนำเสนอในรูปแบบของตารางข้อมูล

จากภาพที่ 5.19, 5.20 และ 5.21 เป็นการแสดงรายงานสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต โดยใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานผลิตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 จนถึง พ.ศ. 2562 ซึ่งมีการใช้กราฟในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ สำหรับรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต มีการแสดงข้อมูลปริมาณน้ำหนักเหล็กที่เข้ากระบวนการผลิต แยกตามไลน์การผลิต, ประเภทเครื่องจักร, รอบการทำงาน และทีมพนักงาน ในแต่ละปี ไตรมาส และเดือน รวมทั้งมีการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง (Actual) กับเป้าหมายที่เราตั้งไว้ (Target)

**3.1.6 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานของฝ่ายผลิต** โดยคำนวณจากน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต นำมาเปรียบเทียบกับปีก่อน ซึ่งมีรายงานย่อย ๆ หลายรายงาน และได้ยกตัวอย่างหน้าจอของรายงานที่เกี่ยวข้องมาให้เห็นเพียงบางรายงานเท่านั้น ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 5.22 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานของแต่ละไลน์การผลิต โดยใช้ค่าน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิตเปรียบเทียบกับแต่ละเดือนกับเดือนเดียวกันของปีก่อน และนำเสนอในรูปแบบของกราฟแท่ง



ภาพที่ 5.23 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานของแต่ละไลน์การผลิต โดยคำนวณจากน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิตสะสมตั้งแต่ต้นปี (Year-To-Date: YTD) และนำเสนอในรูปแบบของกราฟเส้น

Summary Production Result (base on LinePass Weight)		2015	2016	2017	2018	2019	Actual LinePass	Target LinePass	%Achieve Target
		SE	SL	SQ			373.90K	367.17K	101.83%
							6.73K	353.38K	5.81%
LINE_NO	NET TARGET LINEPASS (TON)	GrandTotal_LinePass_Wgt(Ton)	% LinePass Target Achievement	Accu. GAP Target LINEPASS(TON)	TOTAL LINEPASS WEIGHT(TON) SPLY	TOTAL LINEPASS WEIGHT(TON) Var %			
SE1	38,409.00	39,308.35	102.34%	899.35	34,180.45	15.00%			
SE2	65,231.00	66,632.87	102.15%	1,401.87	62,290.28	6.97%			
SE3	11,414.00	11,428.66	100.13%	-14.66	11,179.45	2.23%			
SE4	11,615.00	11,613.56	99.99%	-1.44	11,123.20	4.41%			
SE6	2,830.00	2,743.22	96.93%	-86.78	2,792.60	-1.77%			
SE7	38,317.00	38,739.76	101.10%	422.76	36,717.41	5.51%			
SE8	20,871.00	20,653.73	98.96%	-217.27	19,703.56	4.82%			
SL1	64,520.00	65,097.57	100.90%	577.57	62,771.52	3.71%			
SL2	95,213.00	96,610.42	101.47%	1,397.42	90,546.44	6.70%			
SQ2	2,180.00	2,256.62	103.51%	76.62	2,194.51	2.83%			
SQ7	675.00	753.72	111.66%	78.72	670.97	12.33%			
SQ8	1,382.00	1,511.70	109.39%	129.70	1,503.79	0.53%			
SQ9	1,322.00	1,489.72	112.69%	167.71	1,606.30	-7.26%			
SQA	7,790.00	9,521.21	122.22%	1,731.21	9,663.72	-1.47%			
SQB	5,401.00	5,535.52	102.49%	134.52	6,437.94	-14.02%			
<b>Total</b>	<b>367,170.00</b>	<b>373,896.63</b>	<b>101.83%</b>	<b>6,726.63</b>	<b>353,382.13</b>	<b>5.81%</b>			

ภาพที่ 5.24 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานของแต่ละไลน์การผลิต โดยคำนวณจากน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิตเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมา และนำเสนอในรูปแบบของตาราง

จากภาพที่ 5.22 , 5.23 และ 5.24 เป็นการแสดงรายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานของฝ่ายผลิต โดยใช้ปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่วัฏกระบวนการผลิต โดยมีการแสดงข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานของแต่ละไลน์การผลิตเปรียบเทียบกับแต่ละเดือนกับเดือนเดียวกันของปีที่ผ่านมาในรูปแบบของกราฟแท่ง, รายงานข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานของแต่ละไลน์การผลิตแสดงผลตาม YTD และ QTD, รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานของแต่ละไลน์การผลิตเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมาในรูปแบบของตาราง

3.2 รายงานการวิเคราะห์ด้านการควบคุมการผลิต สำหรับรายงานวิเคราะห์ด้านการควบคุมการผลิตนั้น ประกอบไปด้วยรายงานย่อยๆ หลายรายงาน มีบางรายงานหรือบางหน้าจอเป็นการนำเสนอข้อมูลทางธุรกิจที่มีความเกี่ยวข้องกับธุรกิจของลูกค้า อีกทั้งยังเป็นความลับทางธุรกิจ ทำให้ไม่สามารถนำหน้าจอของรายงานเหล่านั้นมาแสดงให้เห็นได้ จึงได้ทำการยกตัวอย่างหน้าจอของรายงานที่เกี่ยวข้องมาให้เห็นเพียงบางรายงานเท่านั้น โดยสามารถแบ่งรายงานที่สำคัญต่อฝ่ายวางแผนและควบคุมการผลิตได้ 4 รายงานหลัก ๆ ดังนี้

3.2.1 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดของน้ำหนักเหล็กที่ผ่านกระบวนการผลิต ซึ่งมีรายงานย่อยๆ หลายรายงาน และได้ยกตัวอย่างหน้าจอของรายงานที่เกี่ยวข้องมาให้เห็นเพียงบางรายงานเท่านั้น ดังภาพต่อไปนี้

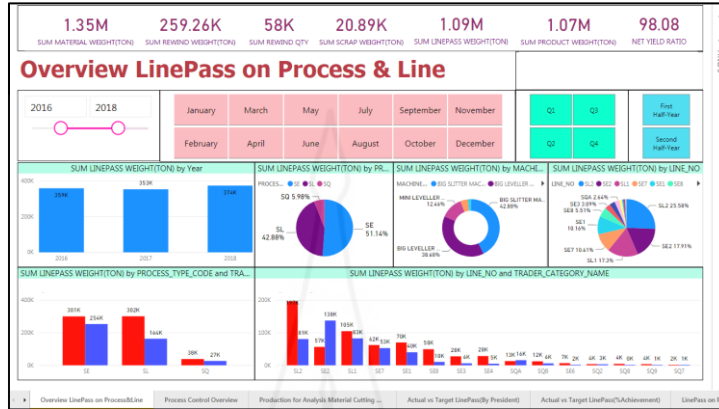
879.84K		167.50K		38K		712.33K		13.51K		698.83K		98.10	
SUM MATERIAL WEIGHT(TON)		SUM REWIND WEIGHT(TON)		SUM REWIND QTY		SUM LINEPASC WEIGHT(TON)		SUM SCRAP WEIGHT(TON)		SUM PRODUCT WEIGHT(TON)		SUM PRODUCT WEIGHT(TON)	
SUM MATERIAL WEIGHT(TON)		SUM REWIND QTY		SUM REWIND WEIGHT(TON)		SUM LINEPASC WEIGHT(TON)		SUM SCRAP WEIGHT(TON)		SUM PRODUCT WEIGHT(TON)		SUM PRODUCT WEIGHT(TON)	
SPR	12,724.59	274	152.80	12,531.59	477.96	28.782	4,195.513						96.10
SPM	18,460.75	321	275.09	18,135.66	645.37	27.465	3,670.914						96.63
SPQ	3,223.11	364	298.31	2,924.80	102.59	13.902	2,608.372						93.39
SPR	3,465.83	398	288.03	3,177.81	288.02	20.528	2,196.972						92.48
SPQ	1,809.09	482	389.22	1,379.83	102.44	9.881	2,788.844						93.12
SPQ	4,730.77	233	199.94	4,537.84	192.93	8.834	1,994.842						97.24
SL2	398,802.54	3,567	17,590.77	381,211.79	3,497.00	120.137	1,201.137						95.07
SL1	348,209.69	3,251	29,170.60	322,833.09	2,222.40	126.498	126.498						96.20
SP8	41,488.89	2,005	4,462.31	38,227.57	23.92	52.244	11,306.141						100.00
SP7	303,474.90	5,540	26,547.82	276,527.08	1,013.51	49.221	9,872.314						95.68
SP6	8,826.42	382	414.86	8,726.77	15.09	20.998	5,523.594						99.07
SP4	23,572.04	1,275	1,767.39	21,784.77	103.58	46.887	11,512.819						95.53
SP3	23,821.40	1,694	2,837.69	22,385.71	128.04	49.368	12,624.803						99.43
SP2	101,527.78	9,179	53,661.20	127,960.18	3,091.18	73.229	4,870.246						97.58
SP1	104,207.60	6,842	33,148.95	71,058.64	1,642.18	44.277	8,994.500						97.69
<b>Total</b>	<b>879,836.47</b>	<b>37,840</b>	<b>187,809.27</b>	<b>712,333.19</b>	<b>13,500.83</b>	<b>681.018</b>	<b>82,196.722</b>						<b>96.10</b>

ภาพที่ 5.25 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดของน้ำหนักเหล็กที่ผ่านกระบวนการผลิต ในภาพรวมของแต่ละไลน์การผลิตนำเสนอในรูปแบบตารางข้อมูล

จากภาพที่ 5.25 เป็นการแสดงรายงานข้อมูลรายละเอียดของน้ำหนักเหล็กในค่าต่างๆที่ผ่านกระบวนการผลิต โดยใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานการผลิตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 จนถึง พ.ศ. 2562 ซึ่งมีการใช้กราฟในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ สำหรับรายงานข้อมูลรายละเอียดของน้ำหนักเหล็กในค่าต่างๆที่ผ่านกระบวนการผลิต มีการแสดงข้อมูลรายละเอียดของน้ำหนักเหล็กที่ผ่านกระบวนการผลิต แยกตามไลน์การผลิต แต่ละไตรมาส และแต่ละเดือน



3.2.2 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตสินค้าในส่วนของวัตถุดิบที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิต ซึ่งมีรายงานย่อย ๆ หลายรายงาน และได้ยกตัวอย่างหน้าจอของรายงานที่เกี่ยวข้องมาให้เห็นเพียงบางรายงานเท่านั้น ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 5.26 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) ในภาพรวมของแต่ละไลน์การผลิต

PROCESS_TYPE_CODE	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	Dec
SE	15,132.18	15,540.61	15,545.43	14,130.46	17,788.49	14,991.51	13,256.11	16,362.44	14,201.05	11,625.66	14,318.81	11
SL	5,569.82	5,484.66	5,542.72	4,975.03	6,349.29	5,286.57	4,885.76	5,267.74	4,400.44	5,016.70	4,331.32	11
SQ	5,584.68	5,295.31	5,452.33	5,310.20	6,008.00	5,359.63	4,881.13	6,425.44	5,154.20	4,193.80	4,932.69	4,375.85
<b>Total</b>	<b>29,837.95</b>	<b>30,688.27</b>	<b>30,684.82</b>	<b>27,773.03</b>	<b>35,530.98</b>	<b>29,424.05</b>	<b>26,439.60</b>	<b>32,395.42</b>	<b>29,340.71</b>	<b>24,201.20</b>	<b>30,752.48</b>	<b>24,1</b>

ภาพที่ 5.27 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) โดยสรุปในรูปแบบของตารางตามโปรเซสและไลน์การผลิต

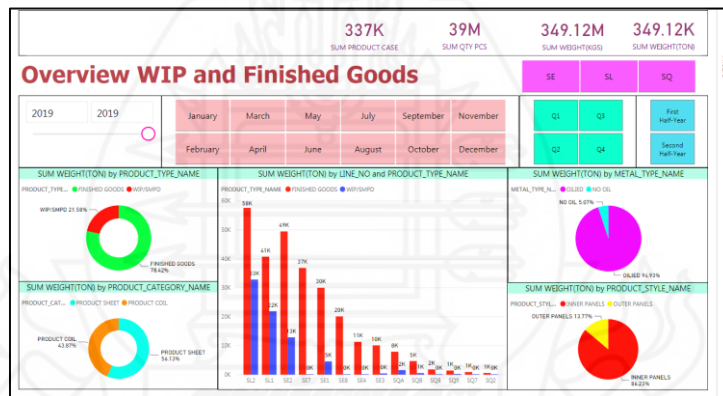
MAKER_COUNTRY_NAME	July	August	September	October	November	December
CHINA	7.23	4.73	5.54	5.42	4.08	2.42
JAPAN	11.25	32.28	28.47	30.48	30.82	31.73
KOREA	9.29	6.80	16.57	16.16	8.09	2.82
THAILAND	72.93	70.52	67.60	47.48	66.36	77.47
<b>Total</b>	<b>121.20</b>	<b>114.33</b>	<b>118.17</b>	<b>99.53</b>	<b>109.33</b>	<b>114.61</b>

ภาพที่ 5.28 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) โดยสรุปในรูปแบบของตารางตามผู้ผลิตเหล็ก



จากภาพที่ 5.26, 5.27 และ 5.28 เป็นการแสดงรายงานข้อมูลการผลิตสินค้าในส่วนของวัตถุดิบที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิต โดยใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานการผลิตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 จนถึง พ.ศ. 2562 ซึ่งมีการใช้กราฟในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ สำหรับรายงานข้อมูลการผลิตสินค้าในส่วนของวัตถุดิบที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิต มีการแสดงข้อมูลปริมาณการใช้วัตถุดิบที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิต แยกตามไลน์การผลิต, ประเภทเครื่องจักร, บริษัทคู่ค้า, ลูกค้า, ประเภทสินค้า, ชนิดเนื้อเหล็ก และบริษัทผู้ผลิตเหล็กในแต่ละปี ไตรมาส และเดือน ซึ่งสามารถแสดงแนวโน้มเพื่อคาดการณ์ข้อมูลการผลิตสินค้าในส่วนของวัตถุดิบที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต มีการแสดงข้อมูลปริมาณการใช้วัตถุดิบที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิตในเดือนถัดไปได้ อีกทั้งยังเปรียบเทียบยอดการใช้วัตถุดิบที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิตทั้งหมดในแต่ละปี

**3.2.3 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตสินค้าในส่วนของสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมด** ได้แก่ สินค้าที่พร้อมนำส่งให้กับลูกค้า (Finished Goods: FG) และสินค้าที่อยู่ระหว่างกระบวนการผลิต (Work in Process: WIP) ซึ่งมีรายงานย่อย ๆ หลายรายงาน และได้ยกตัวอย่างหน้าจอของรายงานที่เกี่ยวข้องมาให้เห็นเพียงบางรายงานเท่านั้น ดังภาพต่อไปนี้



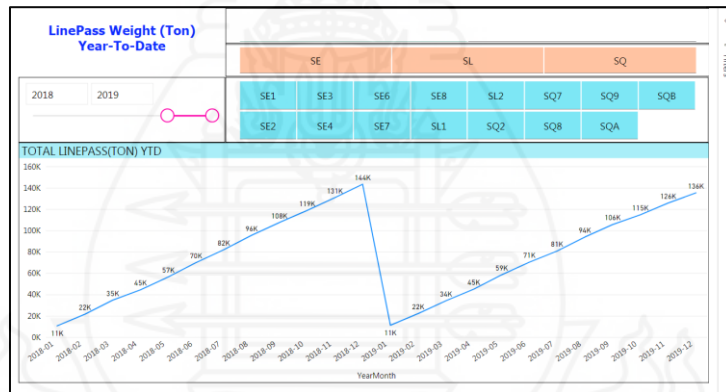
ภาพที่ 5.29 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณของสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมดในภาพรวม

Product(WIP/FG) Top 20 Spec&Sizes					2017	2017	MonthName	
TRADER_CATEGORY_NA...	TRADER_ABBR	CUSTOMER_ABBR	PROCESS_TYPE_CODE	LINE_NO			January	
TOYOTA	TTPRO	All	All	All				
Product(WIP/FG) Top 20 Spec&Sizes								
FULL_SIZE	PRODUCT_TYPE_NAME	TRADER_CODE	CUSTOMER_ABBR	BUSINESS_SUBCATEGORY_NAME	LINE_NO	SUM PRODUCT CASE	SUM QTY PCS	SUM WEIGHT(TON)
80.00 x 525.00	FINISHED GOODS	TTPRO	TSAT	Toyota Auto	SE3	14	5,892	8.01
30.00 x 780.00	FINISHED GOODS	TTPRO	TSAT	Toyota Auto	SE3	8	3,652	2.74
30.00 x 1040.00	FINISHED GOODS	TTPRO	TSAT	Toyota Auto	SE3	6	2,412	3.98
00.00 x 580.00	FINISHED GOODS	TTPRO	TSAT	Toyota Auto	SE3	4	1,735	0.74
30.00 x Coil	WIP/SMPD	TTPRO	TSAT	Toyota Auto	SL1	3	3	2.31
30.00 x Coil	WIP/SMPD	TTPRO	TSAT	Toyota Auto	SL2	2	2	3.34
80.00 x Coil	WIP/SMPD	TTPRO	TSAT	Toyota Auto	SL1	2	2	3.83
25.00 x 525.00	FINISHED GOODS	TTPRO	TSAT	Toyota Auto	SE3	1	500	0.41
						40	14,198	25.37

ภาพที่ 5.30 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณของสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมด ในรูปแบบของตารางข้อมูลแสดงการจัดอันดับสินค้าตาม Size ของสินค้า ที่มีการสั่งผลิตมากที่สุด 20 อันดับแรก โดยวัดจากยอดน้ำหนักของสินค้า

จากภาพที่ 5.29 และ 5.30 เป็นการแสดงรายงานข้อมูลการผลิตสินค้าในส่วนของสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมด ได้แก่ สินค้าที่พร้อมนำส่งให้กับลูกค้า และสินค้าที่อยู่ระหว่างกระบวนการผลิต โดยใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานการผลิตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 จนถึง พ.ศ. 2562 ซึ่งมีการใช้กราฟในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ สำหรับรายงานข้อมูลการผลิตสินค้าในส่วนของสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมด มีการแสดงข้อมูลปริมาณสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมด แยกตามไลน์การผลิต, ประเภทเครื่องจักร, บริษัทลูกค้า, ลูกค้า, ประเภทสินค้า, ชนิดเนื้อเหล็ก และบริษัทผู้ผลิตเหล็กในแต่ละปี ไตรมาส และเดือน ซึ่งสามารถแสดงแนวโน้มเพื่อคาดการณ์ข้อมูลสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมด มีการแสดงข้อมูลสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมดในเดือนถัดไปได้ อีกทั้งยังเปรียบเทียบยอดสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมดในแต่ละปี แต่ละเดือน จัดอันดับของลูกค้าที่มียอดสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมดสูงสุด 20 อันดับ และจัดอันดับสินค้าที่มียอดสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมดสูงสุด 20 อันดับ

3.2.4 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานเกี่ยวกับการผลิตสินค้า ซึ่งมีรายงานย่อย ๆ หลายรายงาน และได้ยกตัวอย่างหน้าจอของรายงานที่เกี่ยวข้องมาให้เห็นเพียงบางรายงานเท่านั้น ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 5.31 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานจากปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) สะสมตั้งแต่ต้นปี (Year-To-Date: YTD)

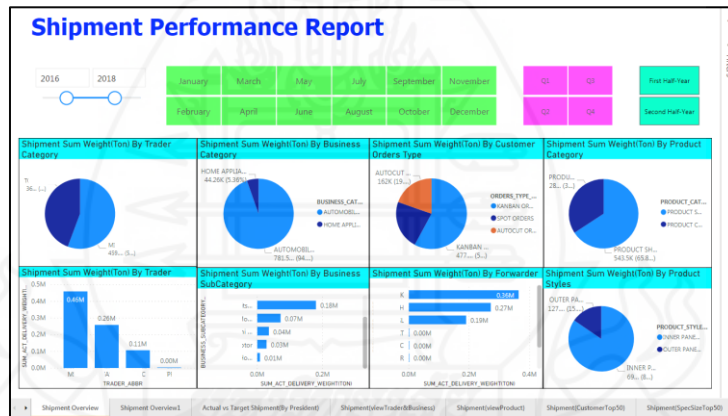
Summary Production LinePass Result					Actual LinePass	SPLY LinePass	% LinePass Growth
					156.13K	161.71K	-3.45%
					SE	SL	SQ
Half-Year Name	SUM LINEPASS WEIGHT(TON)	TOTAL LINEPASS WEIGHT SPLY	TOTAL LINEPASS WEIGHT Var	TOTAL LINEPASS WEIGHT Var %			
First Half-Year	79,963.53	80,718.27	-754.73	-0.94%			
SL1	33,208.09	32,196.33	1,011.77	3.14%			
2019-Q1	16,597.20	16,833.11	-235.91	-1.40%			
2019-Q2	16,610.89	15,363.22	1,247.68	8.12%			
SL2	46,755.44	48,521.94	-1,766.50	-3.64%			
2019-Q1	23,194.60	24,971.11	-1,776.50	-7.11%			
2019-Q2	23,560.84	23,550.83	10.00	0.04%			
Second Half-Year	76,166.33	80,989.73	-4,823.39	-5.96%			
SL1	30,585.56	32,901.25	-2,315.68	-7.04%			
2019-Q3	15,884.70	17,023.24	-1,138.54	-6.69%			
2019-Q4	14,700.86	15,878.01	-1,177.15	-7.41%			
SL2	45,580.77	48,088.48	-2,507.71	-5.21%			
2019-Q3	23,368.61	24,609.24	-1,240.63	-5.04%			
2019-Q4	22,212.16	23,479.24	-1,267.08	-5.40%			

ภาพที่ 5.32 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานจากปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิตเปรียบเทียบกับปีก่อน (Last Year)

จากภาพที่ 5.31 และ 5.32 เป็นการแสดงรายงานข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานเกี่ยวกับการส่งผลิตภัณฑ์ โดยรายงานมีการเปรียบเทียบข้อมูลกับปีก่อน โดยแสดงในรูปแบบของกราฟแท่ง รายงานปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านกระบวนการผลิตสะสมตั้งแต่ต้นปี (Year-To-Date: YTD) รายงานแสดงผลการดำเนินงานแสดงเปอร์เซ็นต์การบรรลุเป้าหมาย โดยเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงกับเป้าหมายที่เราตั้งไว้

**3.3 รายงานการวิเคราะห์ด้านการจัดส่งสินค้า** สำหรับรายงานวิเคราะห์ด้านการจัดส่งสินค้านั้น ประกอบไปด้วยรายงานย่อย ๆ หลายรายงาน มีบางรายงานหรือบางหน้าจอเป็นการนำเสนอข้อมูลทางธุรกิจที่มีความเกี่ยวข้องกับธุรกิจของลูกค้า อีกทั้งยังเป็นความลับทางธุรกิจ ทำให้ไม่สามารถนำหน้าจอของรายงานเหล่านั้นมาแสดงให้เห็นได้ จึงได้ทำการยกตัวอย่างหน้าจอของรายงานที่เกี่ยวข้องมาให้เห็นเพียงบางรายงานเท่านั้น โดยสามารถแบ่งรายงานที่สำคัญต่อฝ่ายจัดส่งและฝ่ายขายได้ 2 รายงานหลัก ๆ ดังนี้

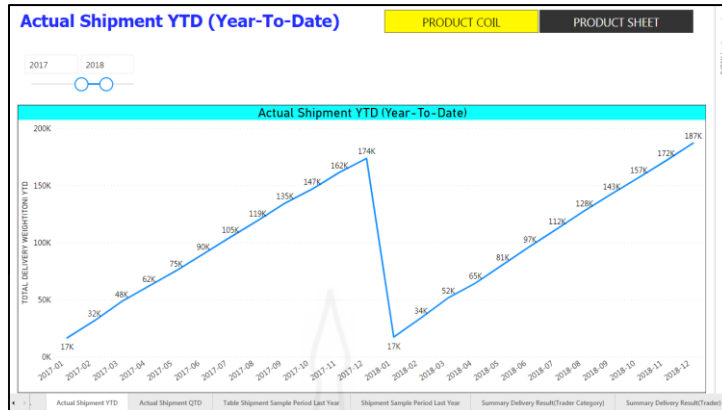
**3.3.1 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการส่งสินค้า** ซึ่งมีรายงานย่อย ๆ หลายรายงาน และได้ยกตัวอย่างหน้าจอของรายงานที่เกี่ยวข้องมาให้เห็นเพียงบางรายงานเท่านั้น ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 5.33 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการส่งสินค้าในภาพรวม

จากภาพที่ 5.33 เป็นการแสดงรายงานข้อมูลวิเคราะห์ด้านการส่งสินค้าให้กับลูกค้า โดยนำเสนอด้วยแผนภูมิหรือกราฟในรูปแบบต่าง ๆ ตามมุมมองหรือมิติข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการใช้งานเพื่อช่วยในการตัดสินใจ

**3.3.2 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการสรุปผลการดำเนินงานด้านการจัดส่งสินค้า** ซึ่งมีรายงานย่อย ๆ หลายรายงาน และได้ยกตัวอย่างหน้าจอของรายงานที่เกี่ยวข้องมาให้เห็นเพียงบางรายงานเท่านั้น ดังภาพต่อไปนี้

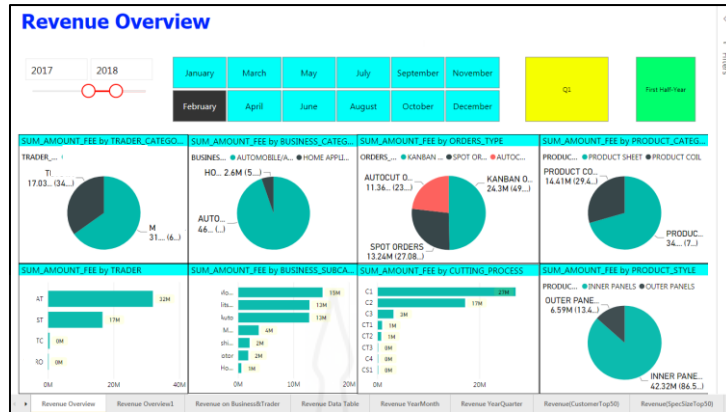


ภาพที่ 5.34 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการสรุปผลการดำเนินงานจากปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ส่งให้กับลูกค้าสะสมตั้งแต่ต้นปี (Year-To-Date: YTD) โดยแสดงในรูปแบบของกราฟเส้น

จากภาพที่ 5.34 เป็นการแสดงรายงานข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานเกี่ยวกับการส่งสินค้าให้กับลูกค้า โดยแสดงรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานเกี่ยวกับการส่งสินค้าให้กับลูกค้าสะสมตั้งแต่ต้นปี (Year-To-Date: YTD) เป็นกราฟเส้นแสดงการส่งสินค้าให้กับลูกค้า รวมทั้งแสดงรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานเกี่ยวกับการส่งสินค้าให้กับลูกค้าเปรียบเทียบกับปีก่อนเพื่อคัดสรรการเติบโตของการส่งสินค้าให้กับลูกค้า

**3.4 รายงานการวิเคราะห์ด้านรายได้** สำหรับรายงานวิเคราะห์ด้านรายได้นั้น ประกอบไปด้วยรายงานย่อย ๆ หลายรายงาน มีบางรายงานหรือบางหน้าจอก็เป็นการนำเสนอข้อมูลทางธุรกิจที่มีความเกี่ยวข้องกับธุรกิจของลูกค้า อีกทั้งยังเป็นความลับทางธุรกิจ ทำให้ไม่สามารถนำหน้าจอของรายงานเหล่านั้นมาแสดงให้เห็นได้ จึงได้ทำการยกตัวอย่างหน้าจอของรายงานที่เกี่ยวข้องมาให้เห็นเพียงบางรายงานเท่านั้น โดยสามารถแบ่งรายงานที่สำคัญต่อฝ่ายขายและฝ่ายบัญชีได้ 2 รายงานหลัก ๆ ดังนี้

**3.4.1 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณรายได้** ซึ่งมีรายงานย่อย ๆ หลายรายงาน และได้ยกตัวอย่างหน้าจอของรายงานที่เกี่ยวข้องมาให้เห็นเพียงบางรายงานเท่านั้น ดังภาพต่อไปนี้

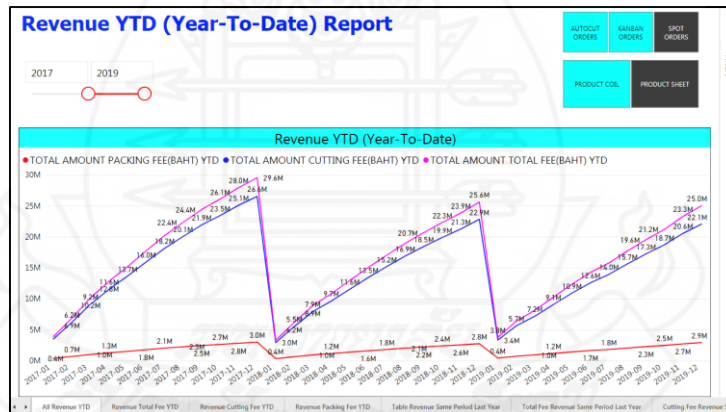


ภาพที่ 5.35 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณรายได้ ในภาพรวม

จากภาพที่ 5.35 เป็นการแสดงรายงานข้อมูลวิเคราะห์ด้านของรายได้จากการบริการแปรรูปเหล็กทั้งในส่วนของค่าจ้างตัดและค่าจ้างบรรจุภัณฑ์สินค้า โดยนำเสนอด้วยแผนภูมิหรือกราฟในรูปแบบต่าง ๆ ตามมุมมองหรือมิติข้อมูลที่ใช้งานเพื่อช่วยในการตัดสินใจ

**3.4.2 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการสรุปผลการดำเนินงานด้านรายได้** ซึ่งมี

รายงานย่อย ๆ หลายรายงาน มีบางรายงานหรือบางหน้าจอที่เป็นการนำเสนอข้อมูลทางธุรกิจเกี่ยวข้องกับธุรกิจของลูกค้าและเป็นความลับทางธุรกิจไม่สามารถหน้าจอมาแสดงให้เห็นได้ จึงได้ทำการยกตัวอย่างหน้าจอของรายงานที่เกี่ยวข้องมาให้เห็นเพียงบางรายงานเท่านั้น ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 5.36 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานเกี่ยวกับรายได้ที่ได้รับจากการบริการตัดเหล็กสะสมตั้งแต่ต้นปี (Year-To-Date: YTD) ในรูปแบบของกราฟเส้น

จากภาพที่ 5.36 เป็นการแสดงรายงานข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานเกี่ยวกับรายได้ โดยแสดงรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานเกี่ยวกับรายได้ที่ได้รับจากการบริการตัดเหล็กสะสมตั้งแต่ต้นปี (Year-To-Date: YTD) เป็นกราฟเส้นแสดงรายได้ที่มาจากค่าจ้างตัด รายได้ที่มาจากค่าจ้างบรรจุภัณฑ์ และรายได้รวมทั้งหมด รวมทั้งแสดงรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานเกี่ยวกับรายได้ที่ได้รับจากการบริการตัดเหล็กเปรียบเทียบกับปีก่อน เพื่อดูอัตราการเติบโตของรายได้

#### 4. ผลการประเมิน

4.1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา หน่วยงานที่สังกัด ตำแหน่งงาน และประสบการณ์ในการทำงาน (อายุงาน)

ตารางที่ 5.2 แสดงจำนวนและค่าร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	19	63.33
หญิง	11	36.67
รวม	30	100.00

จากตารางที่ 5.2 พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 30 คน ผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 63.33 และเพศหญิง จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 36.67

ตารางที่ 5.3 แสดงจำนวนและค่าร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ จำแนกตามช่วงอายุ

ช่วงอายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 40 ปี	0	0
40 - 45 ปี	5	16.67
46 - 50 ปี	15	50.00
มากกว่า 50 ปี	10	33.33
รวม	30	100.00

จากตารางที่ 5.3 พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 30 คน ผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่ที่พบมากที่สุดคือ ช่วงอายุมีอายุ 46-50 ปี จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมาคือ ช่วงอายุมากกว่า 50 ปี จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 และช่วงอายุมีอายุ 40-45 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 ตามลำดับ



ตารางที่ 5.4 แสดงจำนวนและค่าร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ  
จำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่าปริญญาตรี	9	30.00
ปริญญาตรี	20	66.67
สูงกว่าปริญญาตรี	1	3.33
รวม	30	100.00

จากตารางที่ 5.4 พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 30 คน ผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 รองลงมาคือต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00 และระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.33 ตามลำดับ

ตารางที่ 5.5 แสดงจำนวนและค่าร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ  
จำแนกตามหน่วยงานที่สังกัด

หน่วยงานที่สังกัด	จำนวน (คน)	ร้อยละ
Production No1 Section	4	13.33
Production No2 Section	4	13.33
Production No3 Section	4	13.33
Production No4 Section	4	13.33
Delivery Section	4	13.33
Accounting Section	2	6.67
Computer Section	2	6.67
Sales & Process Control	6	20.00
รวม	30	100.00

จากตารางที่ 5.5 พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 30 คน ผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่เป็น พนักงานสังกัดแผนก Sales & Process Control (แผนกขายและควบคุมการผลิต) จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 รองลงมามีจำนวนคนเท่ากัน 5 แผนก ๆ ละ 4 คน ได้แก่

แผนก Production No1 (แผนกการผลิตที่ 1) จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 แผนก Production No2 (แผนกการผลิตที่ 2) จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 แผนก Production No3 (แผนกการผลิตที่ 3) จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 แผนก Production No4 (แผนกการผลิตที่ 4) จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 แผนก Delivery (แผนกจัดส่งสินค้า) จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 และมีจำนวนคนน้อยสุดเท่ากัน 2 แผนก ๆ ละ 2 คน ได้แก่ แผนก Accounting (แผนกบัญชี) จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67 แผนก Computer (แผนกคอมพิวเตอร์) จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67 ตามลำดับ

ตารางที่ 5.6 แสดงจำนวนและค่าร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ จำแนกตามกลุ่มตำแหน่งงาน

กลุ่มตำแหน่งงาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
Supervisor	19	63.33
Manager	11	36.67
รวม	30	100.00

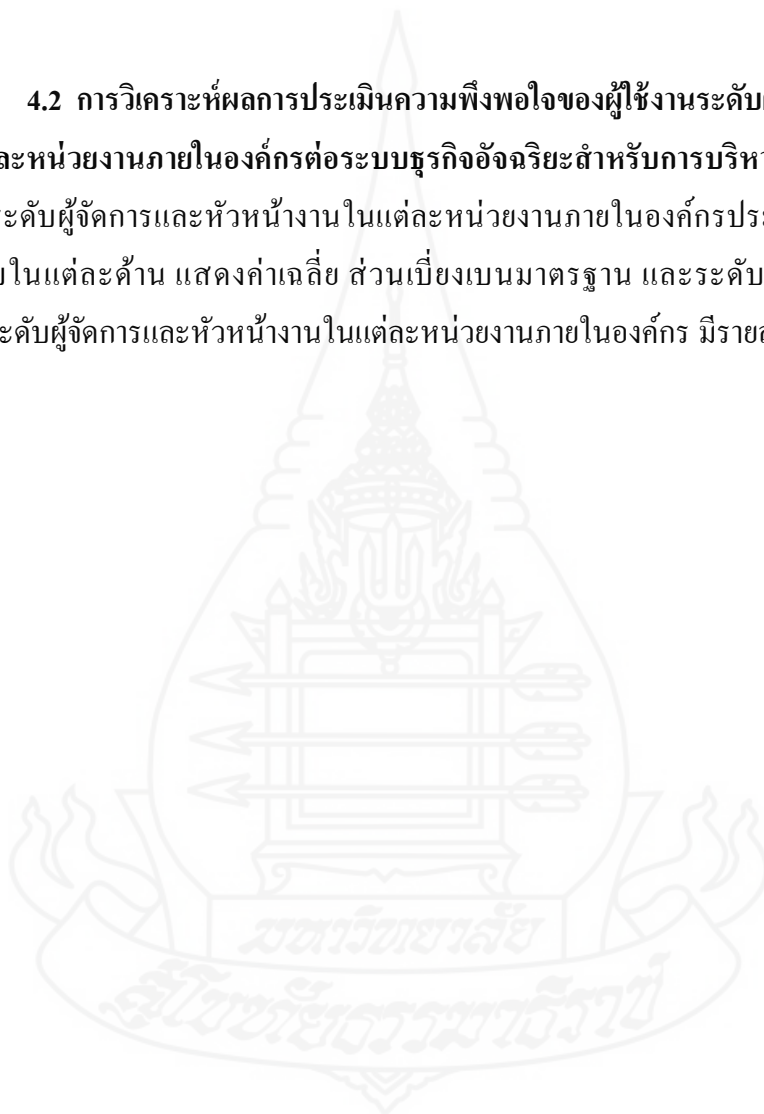
จากตารางที่ 5.6 พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 30 คน ผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่เป็นพนักงานที่ปฏิบัติหน้าที่ในตำแหน่งงานกลุ่มของ Supervisor (ระดับซูเปอร์ไวเซอร์หรือหัวหน้าแผนก) จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 63.33 และพนักงานที่ปฏิบัติหน้าที่ในตำแหน่งงานกลุ่มของ Manager (ระดับผู้จัดการ) จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 36.67

ตารางที่ 5.7 แสดงจำนวนและค่าร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน (อายุงานที่ปี)

ประสบการณ์ในการทำงาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 15 ปี	0	0
15 - 20 ปี	6	20.00
21 - 25 ปี	8	26.67
มากกว่า 25 ปี	16	53.33
รวม	30	100.00

จากตารางที่ 5.7 พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 30 คน ผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่ที่พบมากที่สุดคือ พนักงานที่มีประสบการณ์ในการทำงานมากกว่า 25 ปี จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 53.33 รองลงมาคือ พนักงานที่มีประสบการณ์ในการทำงาน 21-25 ปี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67 และพนักงานที่มีประสบการณ์ในการทำงาน 15-20 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ตามลำดับ

**4.2 การวิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระดับผู้จัดการและหัวหน้างานในแต่ละหน่วยงานภายในองค์กรต่อระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์หลัก** โดยให้พนักงานระดับผู้จัดการและหัวหน้างานในแต่ละหน่วยงานภายในองค์กรประเมินความพึงพอใจของระบบในแต่ละด้าน แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของพนักงานระดับผู้จัดการและหัวหน้างานในแต่ละหน่วยงานภายในองค์กร มีรายละเอียดดังนี้



**4.2.1 การประเมินด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน (Function Requirement Test)** เป็นการประเมินสำหรับวัดว่าความสามารถของระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมา นั้นมีความตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานมากน้อยแค่ไหน โดยผลการประเมินของผู้ใช้งาน แสดงดังตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน  
(Function Requirement Test)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. ความสามารถในการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ	3.63	0.56	มาก
2. ความสามารถในการประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการบริหาร	3.83	0.46	มาก
3. ความสามารถในการปรับเปลี่ยนมุมมองเพื่อแสดงข้อมูลรายงานได้ในหลาย ๆ มุมมอง	3.67	0.61	มาก
4. ความสามารถของระบบทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานในภาพรวม	3.83	0.59	มาก
ความพึงพอใจโดยรวม	3.74	0.37	มาก

จากผลของการประเมินด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน แสดงดังตารางที่ 5.8 จากรายการประเมินย่อย คะแนนเฉลี่ยสูงสุด อยู่ที่ 3.83 คือ ความสามารถในการประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการบริหาร และความสามารถของระบบทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานในภาพรวม ส่วนคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ที่ 3.63 คือ ความสามารถในการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ

จากตารางที่ 5.8 สรุปผลการประเมินจากผู้ใช้งานด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความพึงพอใจมีค่าเท่ากับ 3.74 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37 ดังนั้น ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็กที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานจัดอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก

#### 4.2.2 การประเมินด้านความถูกต้องของการทำงานของระบบ (Functional Test)

เป็นการประเมินสำหรับดูว่าระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมา นั้นมีการดำเนินการที่ถูกต้องและสามารถทำงานได้ถูกต้องหรือไม่ โดยผลการประเมินของผู้ใช้งาน แสดงดังตารางที่ 5.9

ตารางที่ 5.9 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านความถูกต้องของการทำงานของระบบ  
(Functional Test)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. ความครบถ้วนของข้อมูลในการแสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ	3.57	0.63	มาก
2. ความถูกต้องแม่นยำของผลลัพธ์ในการนำเสนอข้อมูล	4.00	0.26	มาก
3. ความถูกต้องของการแสดงผลข้อมูลในแต่ละมุมมอง	3.80	0.48	มาก
4. ความถูกต้องของการทำงานของระบบในภาพรวม	3.83	0.46	มาก
ความพึงพอใจโดยรวม	3.80	0.32	มาก

จากผลการประเมินด้านความถูกต้องของการทำงานของระบบ แสดงดังตารางที่ 5.9 จากรายการประเมินย่อย คะแนนเฉลี่ยสูงสุด อยู่ที่ 4.00 คือ ความถูกต้องแม่นยำของผลลัพธ์ในการนำเสนอข้อมูล ส่วนคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ที่ 3.57 คือ ความครบถ้วนของข้อมูลในการแสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ

จากตารางที่ 5.9 สรุปผลการประเมินจากผู้ใช้งานด้านความถูกต้องของการทำงานของระบบ ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความพึงพอใจมีค่าเท่ากับ 3.80 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.32 ดังนั้น ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็กที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในด้านความถูกต้องของการทำงานของระบบจัดอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก

4.2.3 การประเมินด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test) เป็นการประเมินสำหรับดูว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมาขึ้นมีลักษณะการใช้งานของระบบสามารถใช้งานได้ง่ายเพียงใด โดยผลการประเมินของผู้ใช้งาน แสดงดังตารางที่ 5.10

ตารางที่ 5.10 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. ความง่ายต่อการใช้งาน	3.73	0.52	มาก
2. มีข้อมูลรายงานให้ใช้งานครบถ้วน	3.47	0.51	ปานกลาง
3. มีการออกแบบและจัดวางข้อมูลให้ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	3.60	0.50	มาก
4. ความเหมาะสมของรูปแบบการแสดงผลในการนำเสนอข้อมูล	3.70	0.53	มาก
5. ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ	3.80	0.55	มาก
6. ความพึงพอใจในภาพรวมต่อการใช้งานของระบบ	3.77	0.43	มาก
ความพึงพอใจโดยรวม	3.68	0.31	มาก

จากผลการประเมินด้านการใช้งานของระบบ แสดงดังตารางที่ 5.10 จากรายการประเมินย่อย คะแนนเฉลี่ยสูงสุด อยู่ที่ 3.80 คือ ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ ส่วนคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ที่ 3.47 คือ มีข้อมูลรายงานให้ใช้งานครบถ้วน

จากตารางที่ 5.10 สรุปผลการประเมินจากผู้ใช้งานด้านการใช้งานของระบบ ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความพึงพอใจมีค่าเท่ากับ 3.68 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.31 ดังนั้น ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็กที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการใช้งานของระบบจัดอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก



4.2.4 การประเมินด้านประสิทธิภาพของระบบ (Performance Test) เป็นการประเมินสำหรับดูว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมาั้นมีประสิทธิภาพการทำงานเป็นอย่างไร โดยผลการประเมินของผู้ใช้งาน แสดงดังตารางที่ 5.11

ตารางที่ 5.11 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพของระบบ (Performance Test)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. ความรวดเร็วในการประมวลผลข้อมูลเพื่อแสดงผล	3.83	0.53	มาก
2. ความรวดเร็วในการทำงานของระบบภาพรวม	3.77	0.50	มาก
ความพึงพอใจโดยรวม	3.80	0.48	มาก

จากผลการประเมินด้านประสิทธิภาพของระบบ แสดงดังตารางที่ 5.11 จากรายการประเมินย่อย คะแนนเฉลี่ยสูงสุด อยู่ที่ 3.83 คือ ความรวดเร็วในการประมวลผลข้อมูลเพื่อแสดงผล ส่วนคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ที่ 3.77 คือ ความรวดเร็วในการทำงานของระบบภาพรวม

จากตารางที่ 5.11 สรุปผลการประเมินจากผู้ใช้งานด้านประสิทธิภาพของระบบ ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความพึงพอใจมีค่าเท่ากับ 3.80 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ดังนั้น ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็กที่ได้พัฒนาขึ้นมาั้นมีประสิทธิภาพในด้านประสิทธิภาพของระบบจัดอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก

**4.2.5 การประเมินด้านการยืนยันตัวตนในการใช้งานและความปลอดภัยของระบบ (Authentication and Security Test)** เป็นการประเมินสำหรับดูว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมา นั้นมีการยืนยันตัวตนในการใช้งานหรือไม่ และมีความปลอดภัยของข้อมูลมากน้อยเพียงใด โดยผลการประเมินของผู้ใช้งาน แสดงดังตารางที่ 5.12

ตารางที่ 5.12 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการยืนยันตัวตนในการใช้งานและความปลอดภัยของระบบ (Authentication and Security Test)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. มีระบบการยืนยันตัวตนในการใช้งาน	3.63	0.49	มาก
2. ความปลอดภัยของข้อมูลภายในระบบ	3.57	0.50	มาก
ความพึงพอใจโดยรวม	3.60	0.48	มาก

จากผลการประเมินด้านการยืนยันตัวตนในการใช้งานและความปลอดภัยของระบบ แสดงดังตารางที่ 5.12 จากรายการประเมินย่อย คะแนนเฉลี่ยสูงสุด อยู่ที่ 3.63 คือ มีระบบการยืนยันตัวตนในการใช้งาน ส่วนคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ที่ 3.57 คือ ความปลอดภัยของข้อมูลภายในระบบ

จากตารางที่ 5.12 สรุปผลการประเมินจากผู้ใช้งานด้านการยืนยันตัวตนในการใช้งานและความปลอดภัยของระบบ ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความพึงพอใจมีค่าเท่ากับ 3.60 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ดังนั้น ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็กที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในด้านการยืนยันตัวตนในการใช้งานและความปลอดภัยของระบบ จัดอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก

4.2.6 สรุปผลการประเมินหาความพึงพอใจของระบบโดยผู้ใช้งาน เมื่อได้นำระบบที่พัฒนาขึ้นไปประเมินพึงพอใจในการใช้งาน สามารถสรุปผลการประเมินแต่ละด้านทั้ง 5 ด้าน แสดงดังตารางที่ 5.13

ตารางที่ 5.13 ผลการประเมินความพึงพอใจทั้ง 5 ด้าน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. ด้านความตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน	3.74	0.37	มาก
2. ด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบ	3.80	0.32	มาก
3. ด้านการใช้งานของระบบ	3.68	0.31	มาก
4. ด้านประสิทธิภาพของระบบ	3.80	0.48	มาก
5. ด้านการยืนยันตัวตนในการเข้าใช้งานและความปลอดภัยของระบบ	3.60	0.48	มาก
ความพึงพอใจโดยรวม	3.73	0.29	มาก

สรุปผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบในทุกด้าน แสดงดังตารางที่ 5.13 นั้น ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด มี 2 ด้านด้วยกัน คือ ด้านความถูกต้องของการทำงานของระบบ และด้านประสิทธิภาพของระบบ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 ซึ่งความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ส่วนด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านการยืนยันตัวตนในการเข้าใช้งานและความปลอดภัยของระบบ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 ซึ่งความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ระดับมากเช่นเดียวกัน จากการประเมินความพึงพอใจโดยรวมของระบบในทุกด้านได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 ดังนั้น ความพึงพอใจของระบบโดยรวมตามการประเมินของผู้ใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์หลักที่พัฒนาขึ้นอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก

## บทที่ 6

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนากระบวนการวิจัยเชิงประจักษ์สำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก เป็นการศึกษาค้นคว้าอิสระในรูปแบบของการวิจัยเชิงพัฒนา (Development Research) โดยมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาคลังข้อมูลศูนย์เหล็กและสามารถใช้คลังข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมานั้นมาจัดทำรายงานตามหลักการธุรกิจเชิงประจักษ์ เพื่อนำมาช่วยบริหารการตัดสินใจของผู้บริหารในแต่ละหน่วยงานภายในองค์กร ในการศึกษาครั้งนี้ผู้พัฒนาได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะที่ได้จากการพัฒนาดังต่อไปนี้

#### 1. สรุปผลการวิจัย

ผลการดำเนินการพัฒนากระบวนการวิจัยเชิงประจักษ์สำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจในการบริหารงานภายในองค์กร สรุปได้ดังนี้

1) การออกแบบคลังข้อมูล สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบแบบจำลองคลังข้อมูล คือ My Business Intelligence Modeler หรือเรียกว่า BI Modeler โดยใช้ Dimensional Fact Model เพื่อแสดงข้อเท็จจริงการวัดมิติและลำดับชั้นกำหนดตามความต้องการทางธุรกิจ ทำให้เห็นตารางมิติ (Dimension Table) ตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) ตลอดจนข้อมูลค่าวัด (Measure) และหลังจากที่ทำการออกแบบตามความต้องการทางธุรกิจที่ได้มาจากการสรุปความต้องการของผู้ใช้งานเสร็จแล้ว ผลลัพธ์ของการออกแบบคลังข้อมูลจะได้เป็นโครงสร้างของ Multi-Dimensional Fact Model ทำให้ผู้พัฒนาเห็นภาพรวมทั้งหมดของการออกแบบคลังข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ทางธุรกิจตามแนวคิดของระบบธุรกิจเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาโครงสร้างของ Multi-Dimensional Fact Model ที่ออกแบบนั้น จะเห็นลักษณะของโครงสร้างแบบจำลองเชิงมิติเป็นสโนว์เฟลกสกีมา (Snowflake Schema) ซึ่งโครงสร้างแบบเกล็ดหิมะหรือสโนว์เฟลกสกีมานั้น ทำให้เราเห็นโครงสร้างลำดับชั้นมิติได้อย่างชัดเจน และผลลัพธ์ของการออกแบบคลังข้อมูลนี้นำไปสร้างฐานข้อมูลแบบหลายมิติ (Multidimensional Database) เพื่อใช้ทำเป็นคลังข้อมูล

2) การพัฒนาคัดลอกข้อมูล ได้นำเครื่องมือ SQL Server Integration Service (SSIS) มาใช้ในการทำอีทีแอล โดยทำการอีทีแอลจากข้อมูลธุรกรรมทางธุรกิจของระบบบริหาร

เหล็กเชิงบูรณาการหรือไอเอสเอ็มเอส (Integration Steel Management System: iSMS) เข้าสู่คลังข้อมูล โดยการนำ ETL ช่วงแรกเป็นการทำอีทีแอลจากแหล่งข้อมูลเข้าสู่ที่ปักข้อมูล และในช่วงที่สองเป็นการทำอีทีแอลจากที่ปักข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล ซึ่งการทำอีทีแอลเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากในการสร้างคลังข้อมูลและเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดในการสร้างคลังข้อมูล

3) การนำเสนอแผนภาพข้อมูลหรือดาต้าวิซวลไลเซชัน โดยใช้เครื่องมือ Power BI เป็นเทคโนโลยีนำมาใช้ในการจัดทำรายงานและแดชบอร์ด ซึ่งส่วนของแดชบอร์ดหรือวิซวลไลเซชัน (Visualization) ที่เลือกนำมาใช้นำเสนอข้อมูลนั้นได้รับคำแนะนำ ตลอดจนการคอมเมนต์ต่างๆ จากผู้ใช้ เพื่อให้ได้รูปแบบของวิซวลไลเซชันที่เหมาะสมกับการนำเสนอข้อมูลและตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ทำให้ผู้ใช้สามารถนำไปใช้สำหรับการบริหารหรือตัดสินใจในทางธุรกิจได้อย่างรวดเร็วทันเหตุการณ์

4) ความพึงพอใจในการใช้งาน การพัฒนาปีไอในครั้งนี้ได้รับความร่วมมือด้านต่างๆ จากผู้ใช้ในแต่ละหน่วยงานภายในองค์กร ทำให้ระบบธุรกิจอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นมานั้นตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 3.73 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.29)

## 2. อภิปรายผล

จากผลการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก พบว่า ธุรกิจอัจฉริยะที่จัดทำขึ้นมาสามารถดำเนินงานได้บรรลุตรงกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ทั้งนี้ปัจจัยสำคัญที่ทำให้การพัฒนาระบบเสร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ มีดังนี้

### 1. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำวิจัยและพัฒนาระบบ ได้แก่

1) BI Modeler เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการออกแบบแบบจำลองคลังข้อมูลได้เป็นอย่างดี ซึ่งแบบจำลองข้อเท็จจริงเชิงมิติด้วย BI Modeler นั้น จะแสดงข้อเท็จจริงการวัดมิติและลำดับชั้นแบบกราฟิก โดยมีการใช้ Dimensional Fact Model เพื่อกำหนดความต้องการทางธุรกิจตามแนวคิดของระบบธุรกิจอัจฉริยะ ซึ่ง BI Modeler เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์เป็นอย่างมาก เนื่องจากแบบจำลองคลังข้อมูลที่สร้างจาก BI Modeler ทำให้เห็นถึงภาพรวมขององค์ประกอบทั้งหมดไม่ว่าจะเป็น ข้อมูลตารางมิติ และข้อมูลค่าวัด (Measure) ที่อยู่ในตารางข้อเท็จจริง ซึ่งเหมาะสำหรับผู้พัฒนาที่ต้องการจะเห็นภาพรวมแบบจำลองข้อเท็จจริงเชิงมิติที่กำลังพัฒนานั้นว่าสามารถนำไปใช้วิเคราะห์ความต้องการทางธุรกิจแล้วจะได้ผลตรงตามความต้องการหรือไม่ มีตารางมิติครบถ้วนหรือไม่ มีข้อมูลค่าวัด (Measure) ครบถ้วนหรือไม่ อีกทั้ง BI Modeler ยังมีการใช้งานง่าย

สะดวกต่อการปรับปรุง แก้ไข หรือเพิ่มเติมแบบจำลองคลังข้อมูลให้ตรงกับความต้องการ เมื่อการออกแบบคลังข้อมูลมีความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว โปรแกรม BI Modeler สามารถสร้างสคริปต์ DDL เพื่อสร้างฐานข้อมูล ดังนั้น การออกแบบแบบจำลองคลังข้อมูลจึงมีความสำคัญมาก หากการออกแบบไม่มีประสิทธิภาพ อาจจะทำให้ไม่สามารถประมวลผลหรือคำนวณสิ่งที่เราต้องการออกมาให้เราได้

2) MS SQL Server 2016 เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้จัดการฐานข้อมูล โดยซอฟต์แวร์ MS SQL Server ปัจจุบันเวอร์ชันล่าสุดคือ 2019 แต่ในการพัฒนาระบบครั้งนี้มีความจำเป็นต้องใช้เวอร์ชัน 2016 เนื่องจากมีข้อมูลที่จะต้องถ่ายโอนข้อมูล (Transfer Data) บางส่วนเป็นข้อมูลที่อยู่ในเวอร์ชันเก่า (MS SQL Server 2008 R2) ซึ่งจะต้องทำให้มีความเข้ากันได้

2. การทำ ETL โดย SQL Server Integration Service (SSIS) เป็นเทคโนโลยีที่อยู่ในเครื่องมือ SSDT (SQL Server Data Tools) ของ Visual Studio 2017 ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับสร้าง SSIS Package เพื่อใช้ในการทำอีทีแอล ในกระบวนการทำ ETL เป็นการทำงานที่ค่อนข้างยุ่งยากและซับซ้อน ผู้พัฒนาจำเป็นต้องมีพื้นฐานของความรู้ความเข้าใจทางธุรกิจด้วย ในขั้นตอนนี้ผู้พัฒนาจะกลายเป็นวิศวกรข้อมูล (Data Engineer) เนื่องจากต้องทำหน้าที่เป็นผู้วางระบบเส้นทางการไหลของข้อมูล และรวบรวมข้อมูลไปเก็บไว้ที่คลังข้อมูลให้พร้อมสำหรับการนำไปใช้งาน ซึ่งในขั้นตอนการทำ ETL นี้ถ้าหากเรามีความรู้ความเข้าใจที่ไม่มากพอหรือขาดประสบการณ์ ก็อาจจะทำให้ปวดหัวในการจัดรูปแบบข้อมูล อีกทั้งยังอาจจะก่อให้เกิดความท้อแท้ในการแก้ปัญหาที่เกิดจากการทำ ETL ได้ ดังนั้น การทำ ETL จึงเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ถ้าหากขั้นตอนการ ETL ไม่ประสบผลสำเร็จ อาจจะทำให้ไม่มีข้อมูลในคลังข้อมูล ส่งผลให้ไม่มีข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ทางธุรกิจเพื่อใช้ในการตัดสินใจ บริหารงาน กำหนดกลยุทธ์ ทิศทางในองค์กรได้อย่างทันท่วงที

3. การสร้าง Visualization มีการใช้เครื่องมือของ Power BI ที่เป็นชุดของ Business Analysis Tools ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูล โดยโปรแกรม Power BI มี Visualization ที่ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆได้ตามที่ต้องการ การทำ Data Visualization จะต้องคำนึงถึงผู้รับข้อมูลหรือผู้ใช้เป็นหลัก และการใช้งาน Data Visualization อย่างมีประสิทธิภาพนั้น สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ สามารถนำเสนอข้อมูลได้เข้าใจง่ายและทำให้ผู้ใช้เห็นภาพรวมทั้งสามารถตีความได้อย่างชัดเจนไปในทางเดียวกัน การศึกษาวิจัยครั้งนี้ในส่วนของการทำงานทัศนภาพข้อมูลและการออกแบบแดชบอร์ดได้รับความร่วมมือจากผู้ใช้ที่ช่วยให้คำแนะนำในการปรับปรุงการจัดวางรายละเอียดของรายงานบนหน้าจอ รวมทั้งช่วยแนะนำรูปแบบกราฟหรือแผนภูมิที่จะนำมาใช้เพื่อให้ตรงกับความต้องการใช้งาน ซึ่งจากความร่วมมือของผู้ใช้ ส่งผลทำให้



ระบบบีไอที่พัฒนาขึ้นนั้น สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิติมา สุราช (2557) ที่พบว่า ระบบทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ดังนั้น เพื่อให้ระบบบีไอที่พัฒนาขึ้นมีคุณค่าและเกิดประโยชน์กับองค์กร จึงได้นำระบบธุรกิจอัจฉริยะที่พัฒนาไปทำการอบรมและสาธิตการใช้งาน ผู้ใช้ได้ให้ความสนใจ ได้รับการยอมรับ และมีการนำไปใช้งานจริง ซึ่งผู้ใช้เห็นว่าระบบบีไอที่พัฒนาสามารถช่วยในการตอบโต้หรือคำถามทางธุรกิจให้กับผู้บริหาร ทำให้ได้รับข้อมูลอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้สามารถนำข้อมูลไปใช้กำหนดแผนงาน และตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม ถูกต้อง แม่นยำ และทำได้อย่างรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัทรศรี วอนขอพร (2558) และงานวิจัยของ ปัทมา เทียงสมบุญ (2561) ที่พบว่า ระบบธุรกิจอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นมานี้ใช้ช่วยในการตัดสินใจได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรวัดน์ สวรรค์วัฒนกุล (2558) ที่พบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อการดำเนินธุรกิจได้จริง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนันทา กางกรณ์ (2557) ที่พบว่า ผลที่ได้จากการพัฒนาทำให้องค์กรสามารถบริหารจัดการได้ดี

### 3. ปัญหาและอุปสรรค

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยพบปัญหาและอุปสรรคทางด้านฮาร์ดแวร์ เนื่องจากคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานมีขนาดหน่วยความจำไม่มากพอ ส่งผลให้เกิดปัญหาขึ้นในช่วงของขั้นตอนการทำที่แอล ซึ่งจะต้องมีการรีสตาร์ทอยู่บ่อยครั้ง นอกจากนี้ยังพบปัญหาทางด้านข้อมูลจากแหล่งข้อมูล มีข้อมูลบางส่วนไม่ถูกต้อง ทำให้ต้องเสียเวลาในการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้องเสียก่อน ทำให้การทำที่แอลเกิดความล่าช้าและใช้เวลานาน

### 4. ข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ทางผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับศูนย์หลักภายใต้รูปแบบของธุรกิจของการบริการรับจ้างแปรรูปเท่านั้น ซึ่งเนื้อหางานวิจัยยังไม่ครอบคลุมถึงรูปแบบธุรกิจของการแปรรูปหลักเพื่อขายหรือจำหน่าย ดังนั้น ในอนาคตงานวิจัยควรเพิ่มการศึกษาวิจัยศูนย์หลักในธุรกิจรูปแบบอื่นๆ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ในส่วนของซอฟต์แวร์ธุรกิจอัจฉริยะของงานวิจัยนี้ได้ใช้งานเฉพาะซอฟต์แวร์ Power BI ของค่ายไมโครซอฟท์ ซึ่งปัจจุบันเทคโนโลยีที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์จะเลือกข้อมูลทางธุรกิจมีหลายโปรแกรม ดังนั้น ในอนาคตงานวิจัยควรเพิ่มการนำ

ซอฟต์แวร์ค่ายอื่นเข้ามาใช้ทำการนำเสนอการวิเคราะห์รายงาน พร้อมทั้งมีการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการใช้งาน เพื่อที่ผลลัพธ์ที่ได้จะได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยแนะนำให้เลือกการออกแบบคลังข้อมูลด้วยโครงสร้างแบบดาว (Star Schema) เนื่องจากด้วยสสารสถิติมาจะช่วยให้ประสิทธิภาพของงานเร็วขึ้น และสามารถเขียนสูตรคำนวณได้ง่ายขึ้นด้วย

ในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป สามารถประยุกต์ใช้คลังข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อนำไปวิเคราะห์และพัฒนาต่อยอดทางด้านการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)



บรรณานุกรม



### บรรณานุกรม

- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล. (2550). *คัมภีร์ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและระบบผู้เชี่ยวชาญ*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: เลทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- กิติมา สุราช. (2557). การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะในการบริหารงานจัดซื้อจัดจ้างในธุรกิจซ่อมเรือ กรณีของบริษัทอู่เรือมารินแอนด์มีไทย จำกัด. สืบค้นจาก [https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse\\_type=title&titleid=450866](https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=450866)
- จิรวัดน์ สวรรค์วัฒนกุล. (2560). ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้บริหาร บริษัท ไทย เอิร์บ เอนเตอร์ไพรซ์ จำกัด. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัย ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 9. 1(9), 453-462. สืบค้นจาก <http://www.journalgrad.ssru.ac.th/index.php/8thconference/article/view/1256>
- ปัทมา เทียงสมบุญ. (2561). การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการพยากรณ์และการตัดสินใจของผู้บริหาร กรณีศึกษากลุ่มโรงพยาบาล. *Veridian E-journal Science and Technology Silpakorn University*, 5(4), 16-30. สืบค้นจาก <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/VESTSU/article/view/148906>
- ปภาดา โพธิ์คำอภิขัย. (2557). *การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการวางแผนการผลิตในองค์กร*. สืบค้นจาก [https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse\\_type=title&titleid=434369](https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=434369)
- พีระพงษ์ พิพัฒน์เกษฎากุล. (2562). การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานจำหน่ายไฟฟ้า. *วารสารโครงการงานวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 5(2), 45-59. สืบค้นจาก <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/project-journal/article/view/204706>
- ภัทรศรี วอนขอพร. (2558). *ธุรกิจอัจฉริยะสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจในการบริหารการเบิกจ่ายวัสดุของธุรกิจเดินเรือทะเล*. สืบค้นจาก [https://doi.nrct.go.th/ListDoi/listDetail?Resolve\\_Doi=10.14458/RSU.res.2015.154](https://doi.nrct.go.th/ListDoi/listDetail?Resolve_Doi=10.14458/RSU.res.2015.154)
- วีระ บุญจริง. (2555). “หลักการพื้นฐานของธุรกิจอัจฉริยะ” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาคลังข้อมูลเหมืองข้อมูล และธุรกิจอัจฉริยะ* (หน่วยที่ 13, น. 1-56) นนทบุรี: สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- สุนันทา กางกรณ. (2557). การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจด้านการบริหาร  
บรรจุกฎหมายมนุษยธรรมแห่งคดี. สืบค้นจาก [https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?  
option=show&browse\\_type=title&titleid=451452](https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=451452)
- สมลักษณ์ ละอองศรี. (2555). “การจำลองข้อมูลสำหรับคลังข้อมูล” ใน *ประมวลสาระชุดวิชา  
คลังข้อมูล เหมือนข้อมูล และธุรกิจอัจฉริยะ* (หน่วยที่ 4, น. 1-48) นนทบุรี: สาขาวิชา  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุวรรณณี อัสวกุลชัย. (2555). “หลักการพื้นฐานของคลังข้อมูล” ใน *ประมวลสาระชุดวิชา คลังข้อมูล  
เหมือนข้อมูล และธุรกิจอัจฉริยะ* (หน่วยที่ 1, น. 1-46) นนทบุรี: สาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุวรรณณี อัสวกุลชัย. (2555). “สถาปัตยกรรมของคลังข้อมูล” ใน *ประมวลสาระชุดวิชา คลังข้อมูล  
เหมือนข้อมูล และธุรกิจอัจฉริยะ* (หน่วยที่ 2, น. 1-55) นนทบุรี: สาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัย

ราชภัฏสกลนคร





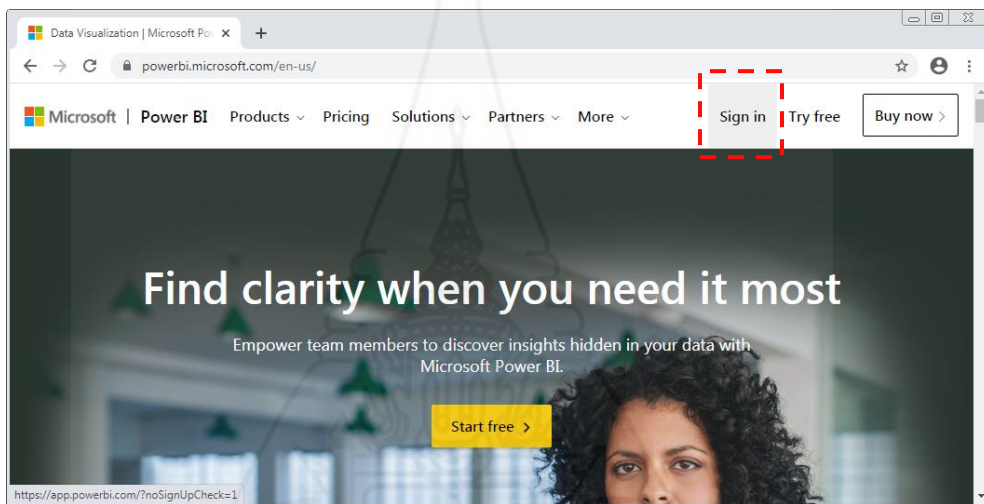
ภาคผนวก ก  
คู่มือการใช้งาน

## คู่มือการใช้งาน

### ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์หลัก

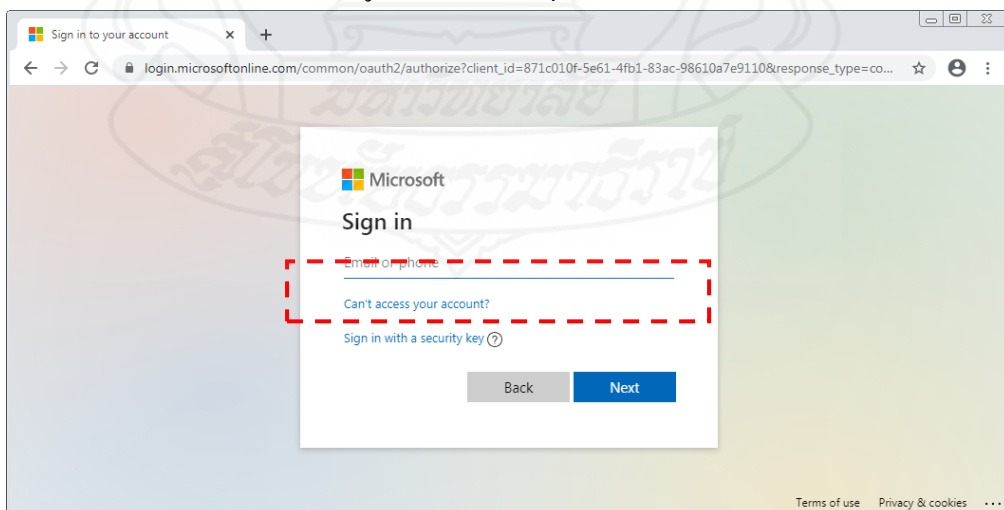
#### 1. การเข้าใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะ

การเข้าใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะ สามารถเข้าใช้งานโดยเปิดเว็บเบราว์เซอร์ขึ้นมา แล้วพิมพ์ที่อยู่เว็บเบราว์เซอร์มาที่ <http://www.powerbi.com/> จะปรากฏหน้าจอล็อกอินเพื่อตรวจสอบสิทธิการใช้งาน



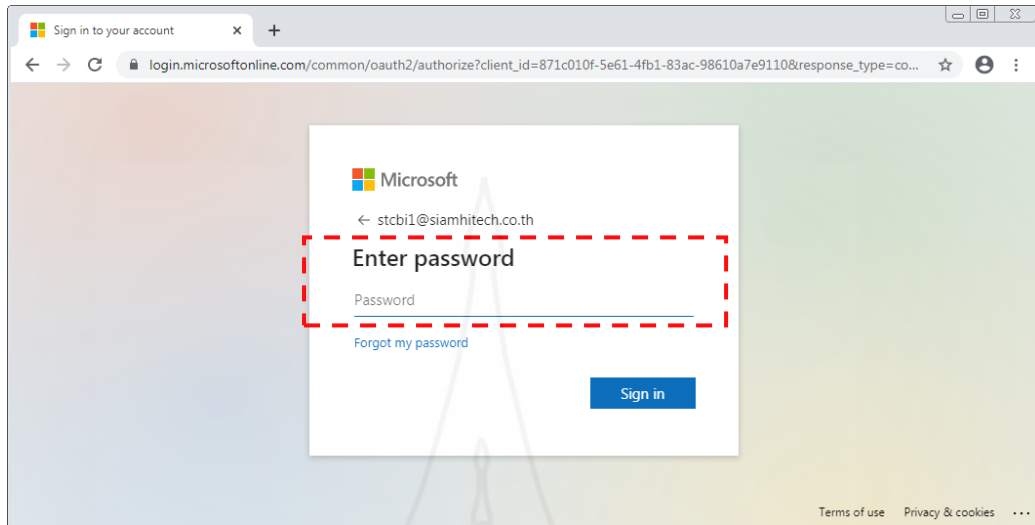
ภาพที่ ก.1 แสดงหน้าจอหลักของ [www.powerbi.com](http://www.powerbi.com)

จากนั้นทำการกรอกชื่อผู้ใช้งาน แล้วกดปุ่ม Next เพื่อไปใส่รหัสผ่านต่อไป



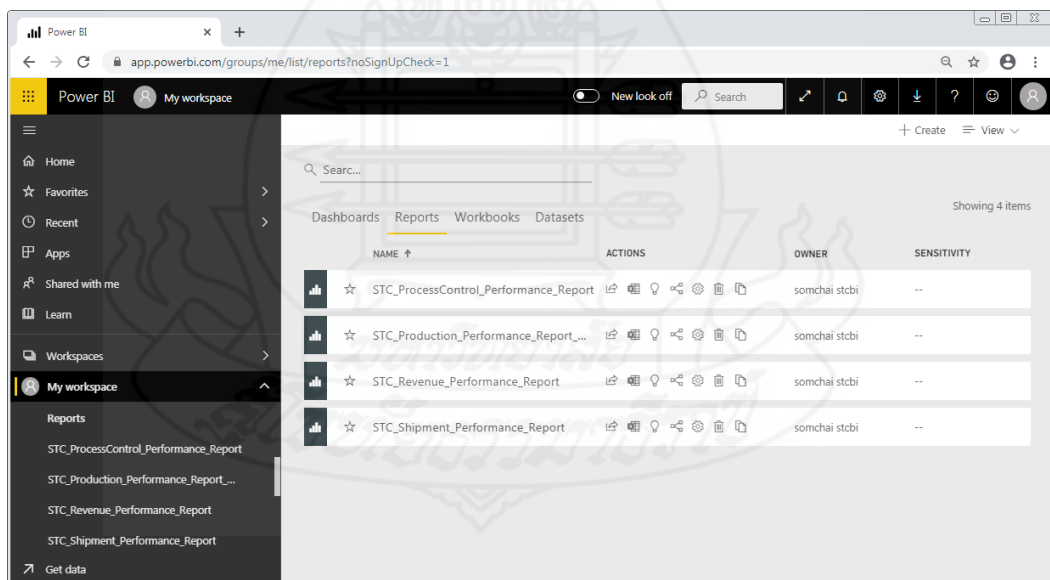
ภาพที่ ก.2 แสดงหน้าจอให้ใส่ข้อมูลของชื่อผู้เข้าใช้ (User Sign In)

หลังจากกรอกชื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม Next มาเรียบร้อยแล้ว จะให้ใส่รหัสผ่านเพื่อทำการเข้าสู่ระบบ เมื่อใส่รหัสผ่านเสร็จแล้วให้กดปุ่ม Sign In



ภาพที่ ก.3 แสดงหน้าจอให้ใส่ข้อมูลของรหัสผ่าน (Password)





เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จ บนหน้าจอจะมีรายชื่อของรายงานธุรกิจอัจฉริยะแสดงขึ้นมาให้ผู้ใช้เลือกใช้งาน



ภาพที่ ก.4 แสดงหน้าจอรายชื่อรายงานหลักของธุรกิจอัจฉริยะที่มีไว้ให้ผู้ใช้เลือกใช้งาน

## 2. รายงานระบบธุรกิจอัจฉริยะ

ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก สามารถแบ่งรายงานที่มีการใช้งานตามแผนกหรือหน่วยงานต่าง ๆ ภายในองค์กรได้ ซึ่งประกอบด้วย 4 กลุ่มรายงานหลักๆ ดังนี้

Name	Type	Owner	Refreshed
 STC_ProcessControl_Performance_Report	Report	somchai stcbi	6/23/20, 10:12:39 PM
 STC_Production_Performance_Report_New	Report	somchai stcbi	6/20/20, 10:21:09 PM
 STC_Revenue_Performance_Report	Report	somchai stcbi	6/24/20, 12:10:01 AM
 STC_Shipment_Performance_Report	Report	somchai stcbi	6/20/20, 10:19:38 PM

ภาพที่ ก.5 รายชื่อรายงานหลักของธุรกิจอัจฉริยะ

2.1 STC\_Production\_Performance\_Report เป็นรายงานที่มีการนำเสนอข้อมูลด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและมีการใช้งานในส่วนของฝ่ายผลิต

2.2 STC\_ProcessControl\_Performance\_Report เป็นรายงานที่มีการนำเสนอข้อมูลด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและมีการใช้งานในส่วนของแผนกวางแผนและควบคุมการผลิต

2.3 STC\_Shipment\_Performance\_Report เป็นรายงานที่มีการนำเสนอข้อมูลด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและมีการใช้งานในส่วนของแผนกจัดส่งสินค้า

2.4 STC\_Revenue\_Performance\_Report เป็นรายงานที่มีการนำเสนอข้อมูลด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและมีการใช้งานในส่วนของงานบัญชีด้านรายได้จากการบริการ

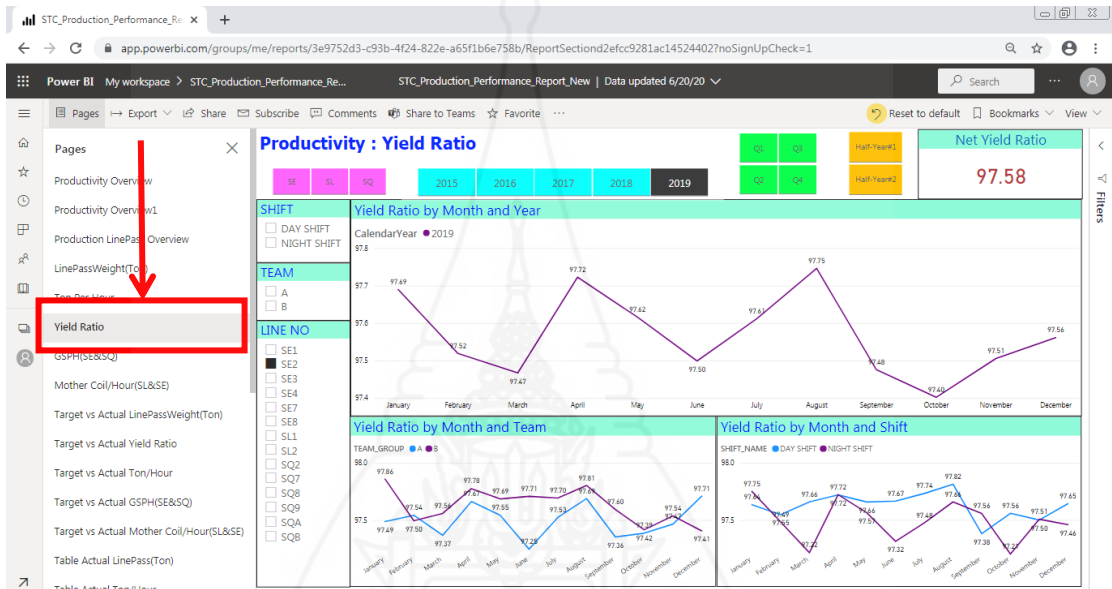
## 2.1 STC\_Production\_Performance\_Report

รายงานสำหรับการวิเคราะห์ด้านการผลิตที่สำคัญต่อฝ่ายผลิต มี 6 รายงานหลักๆ ดังนี้

### 2.1.1 รายงานการผลิตสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการเกิดผลิตผล (Yield Ratio)

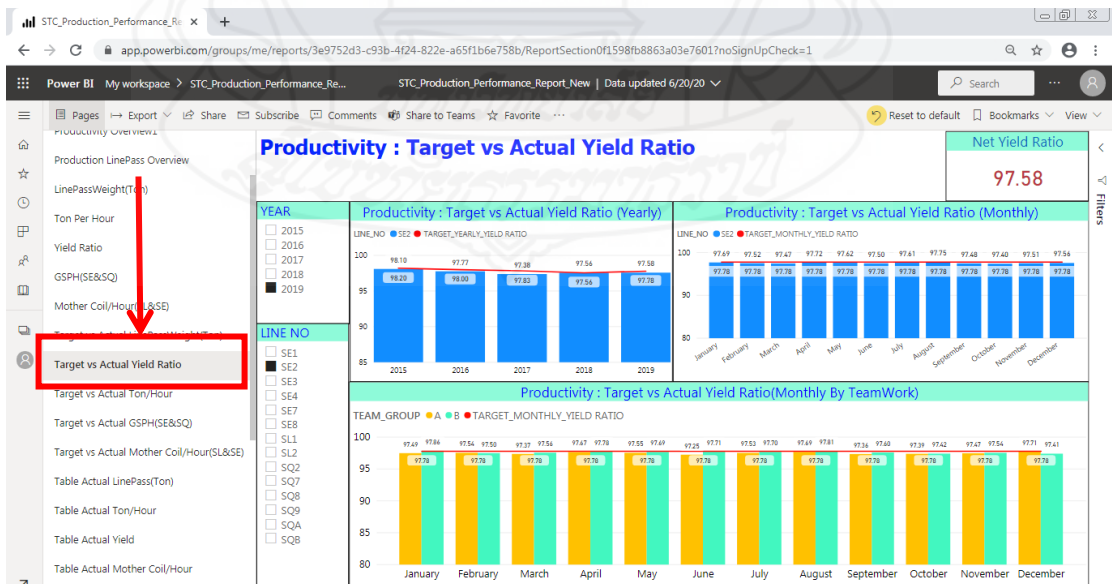
โดยเนื้อหาของรายงานย่อยต่างๆ จะมีมุมมองข้อมูลให้ผู้ใช้สามารถคลิกเลือกเปลี่ยนมุมมองได้ตามที่ต้องการ ซึ่งรายงานข้อมูล Yield ประกอบด้วย 4 รายงานย่อยๆ ดังต่อไปนี้

1) Page Name: Yield Ratio จะนำเสนอข้อมูล Yield ในภาพรวม



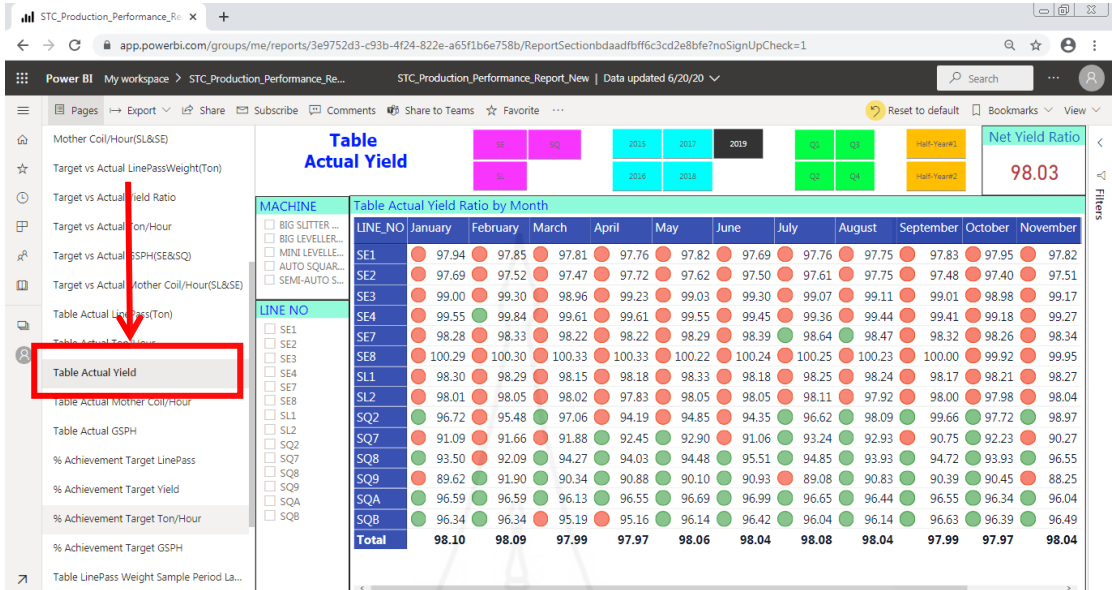
ภาพที่ ก.6 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: Yield Ratio

2) Page Name: Target vs Actual Yield Ratio จะนำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบข้อมูลอัตราการเกิดผลิตผล (Yield)



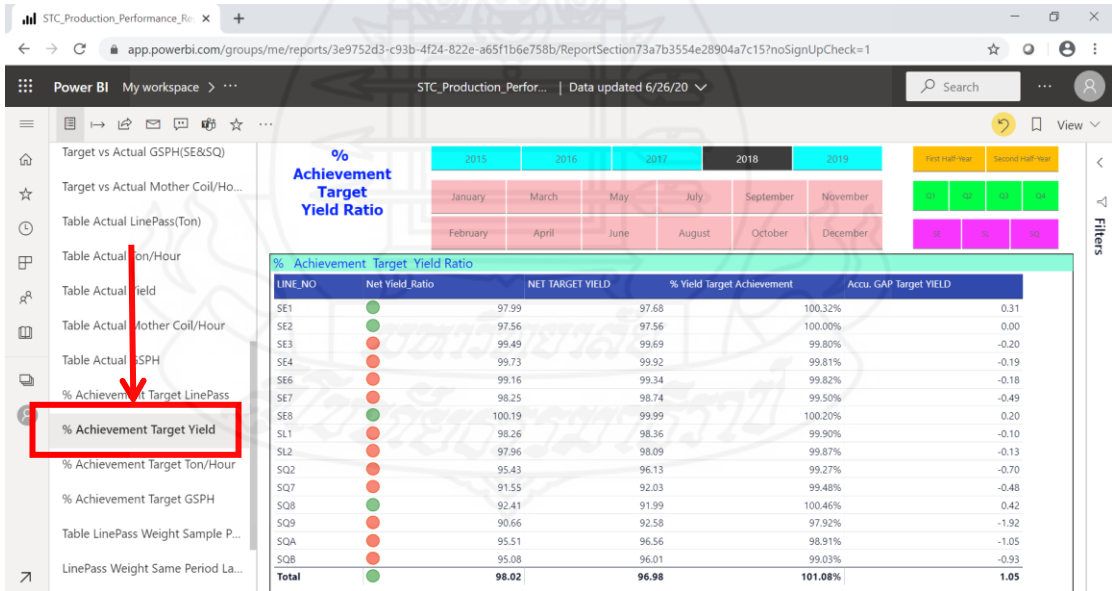
ภาพที่ ก.7 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: Target vs Actual Yield Ratio

3) Page Name: Table Actual Yield จะนำเสนอข้อมูล Yield ในรูปแบบของตาราง



ภาพที่ ก.8 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: Table Actual Yield

4) Page Name: % Achievement Target Yield จะนำเสนอข้อมูลแสดงเปอร์เซ็นต์ของการบรรลุเป้าหมายของ Yield

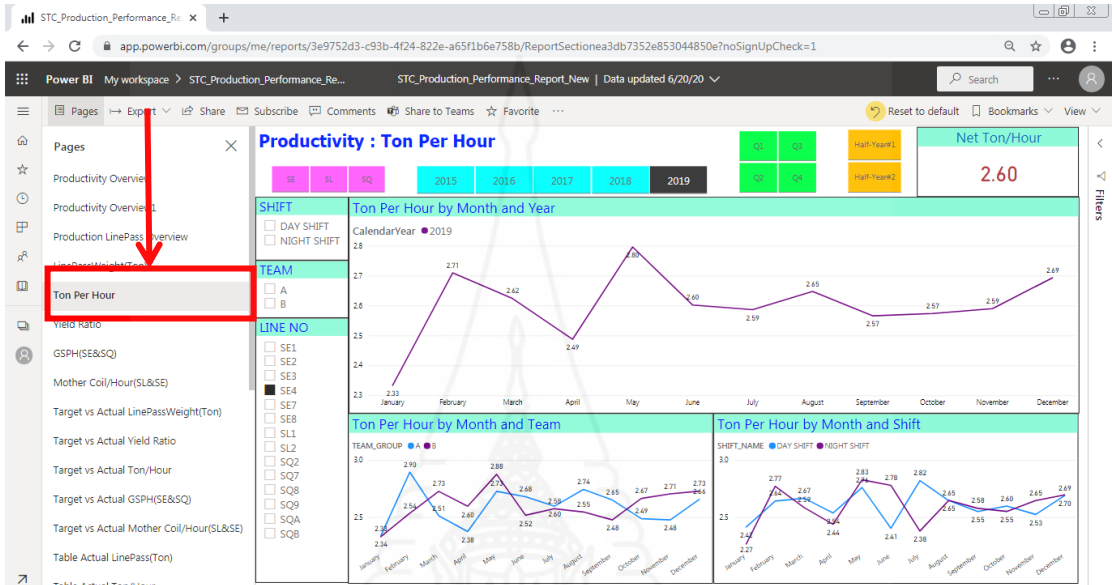


ภาพที่ ก.9 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: % Achievement Yield



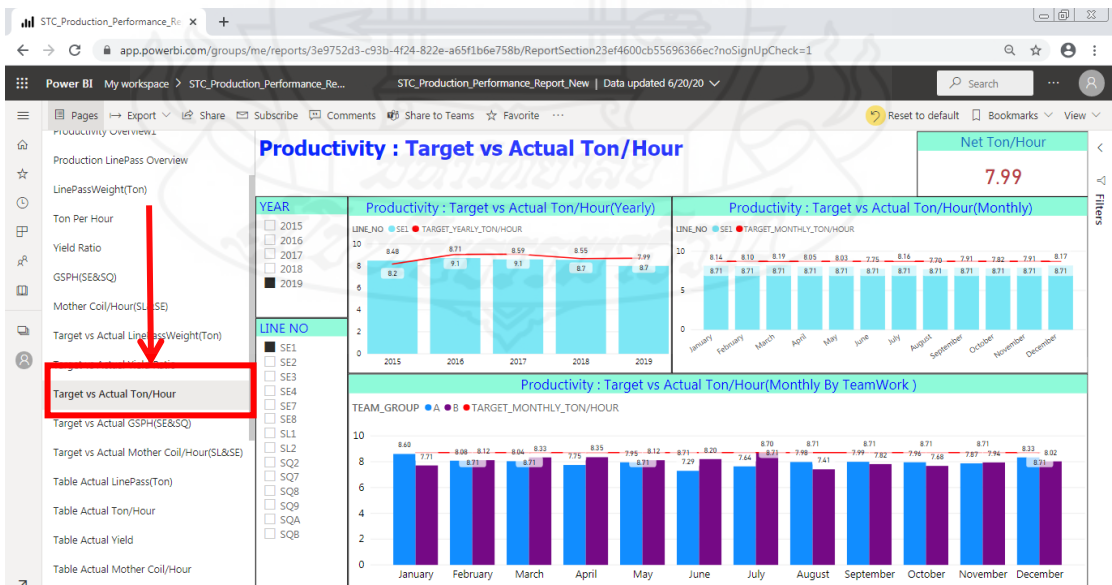
2.1.2 รายงานการผลิตสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตจำนวนตันต่อชั่วโมง (Ton per hour) โดยหน้าของรายงานย่อยต่างๆ จะมีมุมมองข้อมูลให้ผู้ใช้สามารถคลิกเลือกเปลี่ยนมุมมองได้ตามที่ต้องการ ซึ่งรายงานข้อมูล Ton per hour ประกอบด้วย 4 รายงานย่อยๆ ดังต่อไปนี้

1) Page Name: Ton Per Hour จะนำเสนอข้อมูล Ton Per Hour ในภาพรวม



ภาพที่ ก.10 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: Ton Per Hour

2) Page Name: Target vs Actual Ton/Hour จะนำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบข้อมูล Ton Per Hour



ภาพที่ ก.11 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: Target vs Actual Ton/Hour

3) Page Name: Table Actual Ton/Hour จะนำเสนอข้อมูล Ton/Hour ในรูปแบบของตาราง

The screenshot displays a Power BI report titled 'Table Actual Ton/Hour'. The main table shows production data for various machines (LINE\_NO) across months from January to December. The data is color-coded: red for values below target and green for values above target. A 'Net Ton/Hour' summary is shown at the top right with a value of 6.11. A red box highlights the 'Table Actual Ton/Hour' in the left-hand navigation pane.

MACHINE	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
SE1	8.14	8.10	8.19	8.05	8.03	7.75	8.16	7.70	7.91	7.82	7.91	
SE2	14.62	13.79	13.73	14.96	14.53	13.91	14.66	15.60	13.10	13.79	13.79	
SE3	2.42	2.53	2.34	2.31	2.60	2.53	2.34	2.43	2.24	2.22	2.26	
SE4	2.33	2.71	2.62	2.49	2.80	2.60	2.59	2.65	2.57	2.57	2.59	
SE7	8.29	8.84	8.90	8.81	9.23	9.18	8.96	8.88	9.06	8.93	9.06	
SE8	4.83	4.79	4.78	4.99	4.75	4.92	5.04	5.12	4.98	5.07	4.98	
SL1	14.45	13.59	13.47	13.90	14.32	13.87	13.70	13.24	13.15	12.82	13.68	
SL2	19.60	19.26	18.52	19.69	19.27	19.05	19.02	18.91	19.39	18.92	20.07	
SQ2	0.60	0.46	0.56	0.52	0.52	0.58	0.72	0.48	0.29	0.56	0.58	
SQ7	0.21	0.23	0.24	0.26	0.26	0.23	0.23	0.21	0.23	0.25	0.24	
SQ8	0.38	0.37	0.39	0.45	0.46	0.50	0.49	0.47	0.44	0.49	0.52	
SQ9	0.38	0.37	0.38	0.43	0.47	0.41	0.45	0.40	0.37	0.42	0.39	
SQA	2.20	2.22	2.14	2.22	2.39	2.31	2.21	2.25	2.19	2.37	2.15	
SQB	1.22	1.21	1.16	1.21	1.24	1.20	1.31	1.26	1.26	1.29	1.37	
<b>Total</b>	<b>6.08</b>	<b>5.91</b>	<b>5.76</b>	<b>6.10</b>	<b>6.06</b>	<b>6.18</b>	<b>6.12</b>	<b>6.26</b>	<b>6.13</b>	<b>6.19</b>	<b>6.31</b>	

ภาพที่ ก.12 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: Table Actual Ton/Hour

4) Page Name: % Achievement Target Ton/Hour จะนำเสนอข้อมูลแสดงเปอร์เซ็นต์ของการบรรลุเป้าหมายของ Ton/Hour

The screenshot displays a Power BI report titled '% Achievement Target Ton/Hour'. The main table shows achievement percentages for various machines (LINE\_NO) across months from January to December. The data is color-coded: red for values below target and green for values above target. A 'Total' row shows an overall achievement of 102.82%. A red box highlights the '% Achievement Target Ton/Hour' in the left-hand navigation pane.

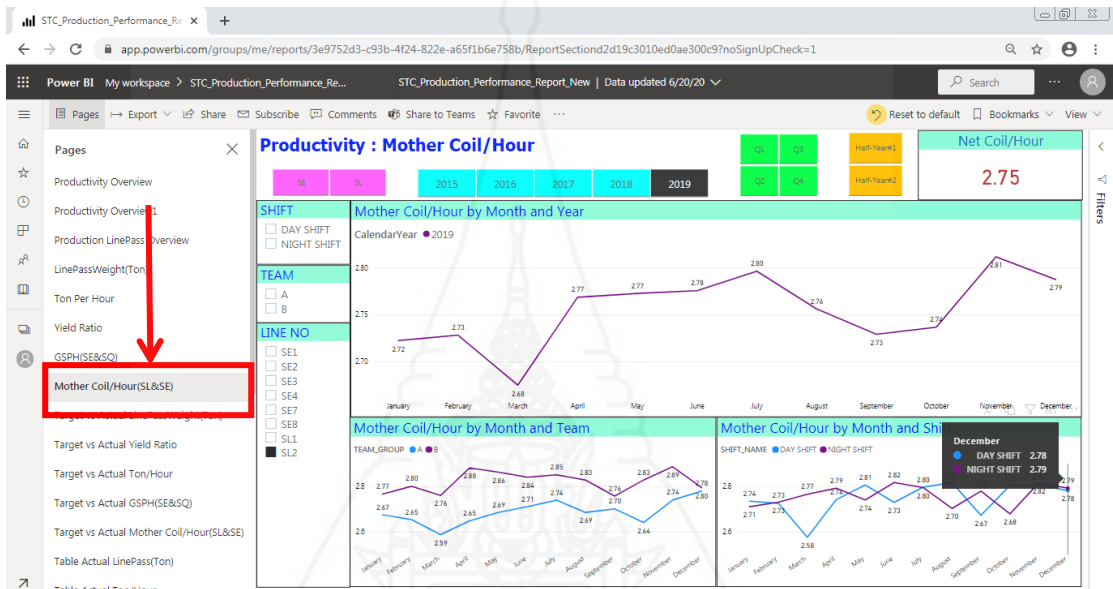
LINE_NO	NET TARGET TON/HOUR	% Ton/Hour Target Achievement	Accu. GAP Target TON/HOUR
SE1	7.99	8.71	91.75%
SE2	14.25	14.83	96.06%
SE3	2.39	2.86	83.46%
SE4	2.60	2.98	87.35%
SE7	8.88	9.21	96.44%
SE8	4.94	5.22	94.65%
SL1	13.63	14.40	94.67%
SL2	19.30	20.00	96.52%
SQ2	0.54	0.56	95.99%
SQ7	0.24	0.18	132.05%
SQ8	0.46	0.38	120.17%
SQ9	0.41	0.33	123.67%
SQA	2.25	2.28	98.76%
SQB	1.25	1.30	96.29%
<b>Total</b>	<b>6.11</b>	<b>5.95</b>	<b>102.82%</b>

ภาพที่ ก.13 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: % Achievement Target Ton/Hour

2.1.3 รายงานการผลิตสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราจำนวน Mother Coil ที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อชั่วโมง (Mother Coil per hour) โดยหน้าของรายงานย่อยต่างๆ จะมีมุมมองข้อมูลให้ผู้ใช้สามารถคลิกเลือกเปลี่ยนมุมมองได้ตามที่ต้องการ ซึ่งรายงานข้อมูล Mother Coil per hour ประกอบด้วย 3 รายงานย่อยๆ ดังต่อไปนี้

1) Page Name: Mother Coil/Hour(SL&SE) จะนำเสนอข้อมูล Mother Coil/Hour

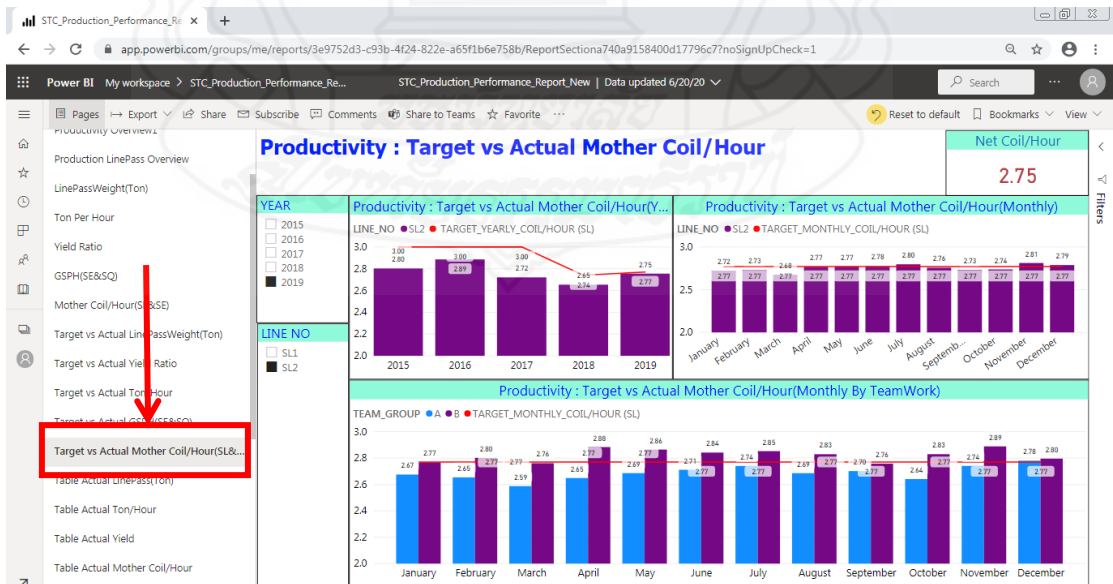
ในภาพรวม



ภาพที่ ก.14 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: Mother Coil/Hour(SL&SE)

2) Page Name: Target vs Actual Mother Coil/Hour จะนำเสนอข้อมูล

เปรียบเทียบข้อมูล Mother Coil/Hour



ภาพที่ ก.15 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: Target vs Actual Mother Coil/Hour

3) Page Name: Table Actual Mother Coil/Hour จะนำเสนอข้อมูล Mother Coil/Hour ในรูปแบบของตาราง

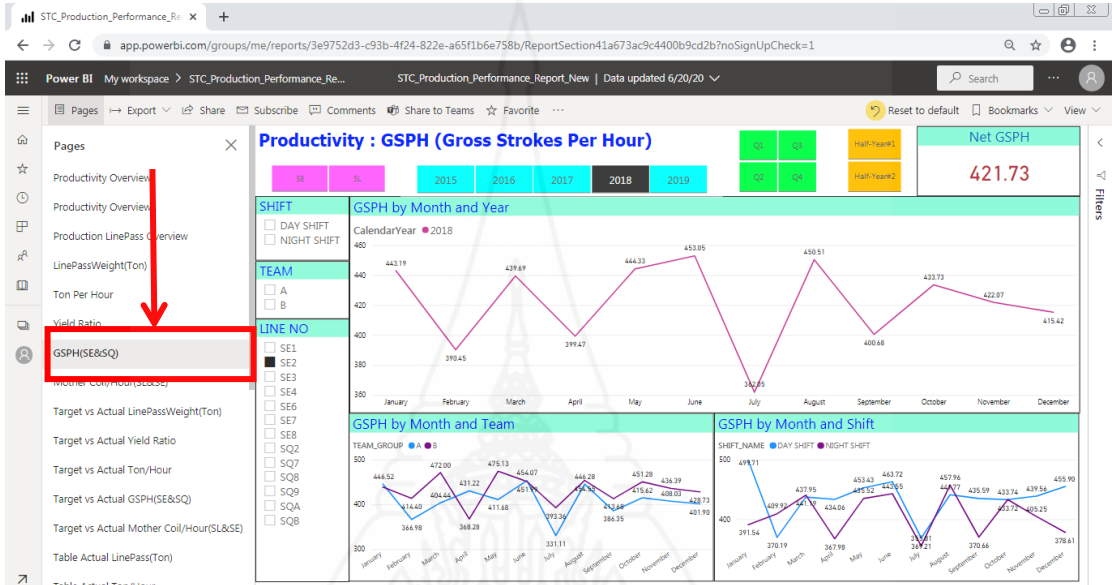
The screenshot shows a Power BI report with the following table data:

MACHINE	LINE_NO	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
SE1	SE1	1.95	1.93	1.97	2.00	1.93	1.97	2.00	1.91	2.01	1.97	1.92	2.00	1.96
SE2	SE2	2.60	2.57	2.52	2.64	2.65	2.58	2.56	2.58	2.42	2.53	2.58	2.62	2.57
SE3	SE3	1.56	1.63	1.54	1.48	1.75	1.71	1.56	1.65	1.56	1.62	1.65	1.77	1.62
SE4	SE4	1.80	1.84	1.90	1.77	1.90	1.83	1.89	1.92	1.87	1.98	1.84	2.04	1.88
SE7	SE7	1.69	1.73	1.74	1.72	1.80	1.78	1.79	1.75	1.79	1.82	1.84	1.74	1.77
SE8	SE8	1.93	1.93	1.85	1.95	1.97	2.02	2.04	2.09	2.19	2.24	2.25	2.39	2.06
SL1	SL1	2.40	2.38	2.27	2.37	2.48	2.39	2.34	2.39	2.29	2.26	2.33	2.27	2.35
SL2	SL2	2.72	2.73	2.68	2.77	2.77	2.78	2.80	2.76	2.73	2.74	2.81	2.79	2.75
SQ2	SQ2	0.52	0.52	0.50	0.48	0.49	0.51	0.68	0.37	0.22	0.54	0.47	0.36	0.50
SQ7	SQ7	0.43	0.48	0.47	0.43	0.49	0.49	0.43	0.40	0.45	0.47	0.48	0.60	0.47
SQ8	SQ8	0.53	0.52	0.51	0.52	0.57	0.57	0.52	0.57	0.55	0.51	0.51	0.57	0.54
SQ9	SQ9	0.48	0.43	0.46	0.48	0.54	0.51	0.50	0.51	0.49	0.52	0.55	0.54	0.50
SQA	SQA	1.71	1.61	1.66	1.72	1.79	1.76	1.64	1.72	1.70	1.84	1.69	1.80	1.72
SQB	SQB	1.07	0.96	0.98	1.04	1.07	1.08	1.14	1.07	1.11	1.15	1.16	1.13	1.08
Total		1.59	1.56	1.54	1.59	1.63	1.65	1.61	1.63	1.62	1.69	1.67	1.72	1.62

ภาพที่ ก.16 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: Table Actual Mother Coil/Hour

2.1.4 รายงานการผลิตสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตจำนวนชิ้นต่อชั่วโมง (Gross Strokes Per Hour: GSPH) โดยหน้าของรายงานย่อยต่างๆ จะมีมุมมองข้อมูลให้ผู้ใช้สามารถคลิกเลือกเปลี่ยนมุมมองได้ตามที่ต้องการ ซึ่งรายงานข้อมูล GSPH ประกอบด้วย 4 รายงานย่อยๆ ดังต่อไปนี้

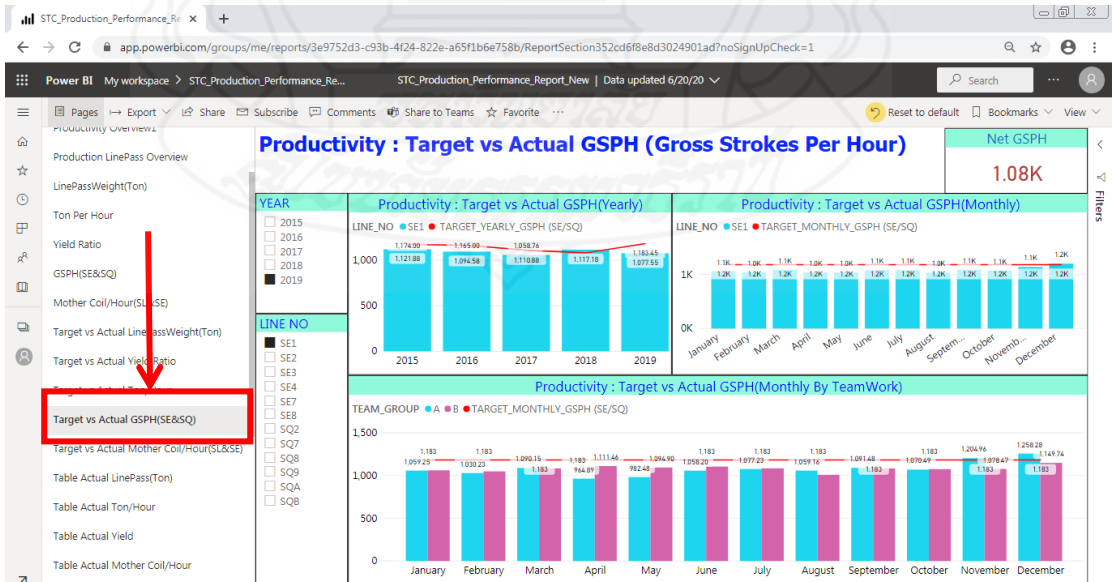
1) Page Name: GSPH(SE&SQ) จะนำเสนอข้อมูล GSPH ในภาพรวม



ภาพที่ ก.17 แสดงตัวอย่างหน้าของ Page Name: GSPH(SE&SQ)

2) Page Name: Target vs Actual GSPH(SE&SQ) จะนำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบ

ข้อมูล GSPH

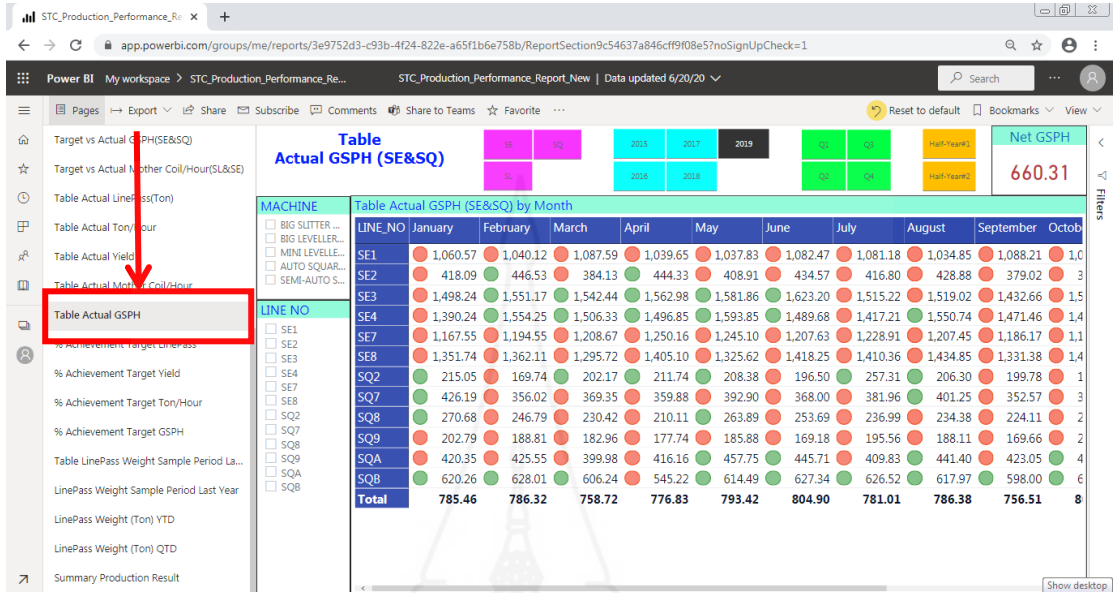


ภาพที่ ก.18 แสดงตัวอย่างหน้าของ Page Name: Target vs Actual GSPH(SE&SQ)



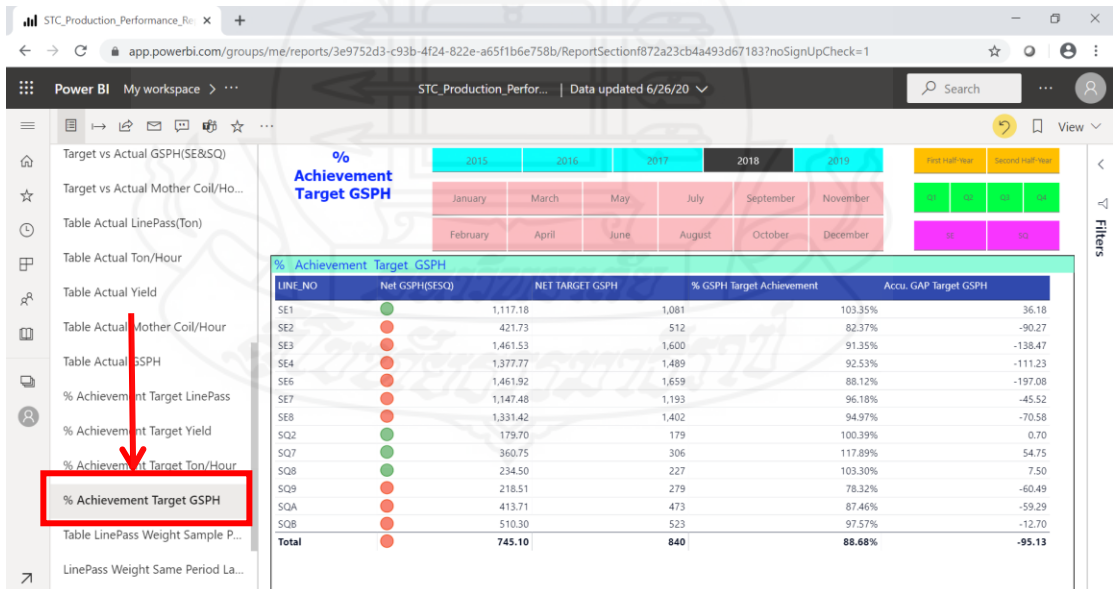
3) Page Name: Table Actual GSPH จะนำเสนอข้อมูล GSPH ในรูปแบบของ

ตาราง



ภาพที่ ก.19 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: Table Actual GSPH

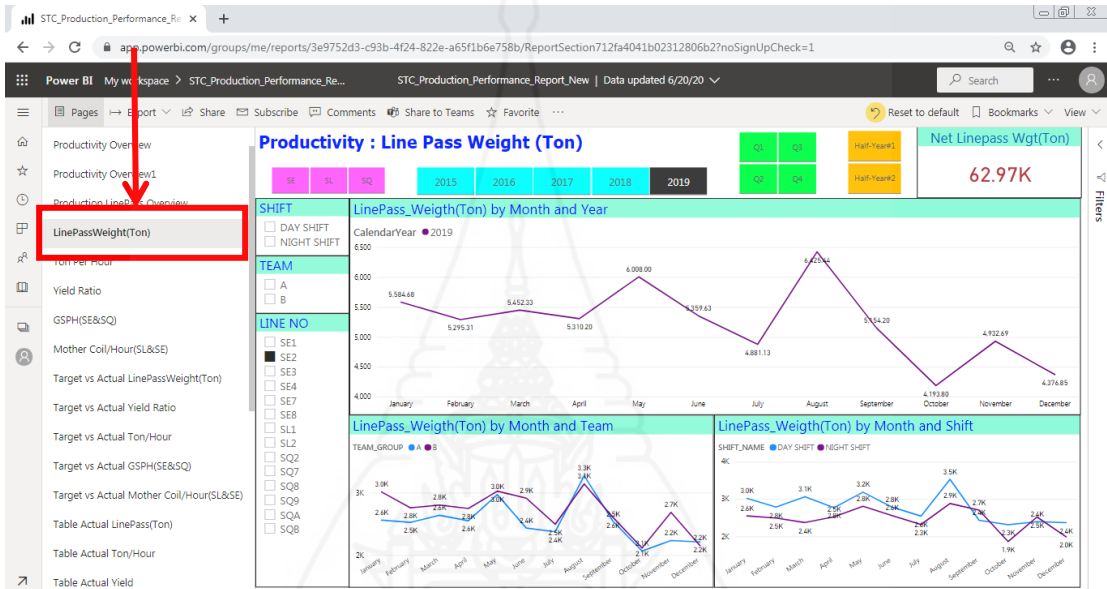
4) Page Name: % Achievement Target GSPH จะนำเสนอข้อมูลแสดงเปอร์เซ็นต์ของการบรรลุเป้าหมายของ GSPH



ภาพที่ ก.20 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: % Achievement Target GSPH

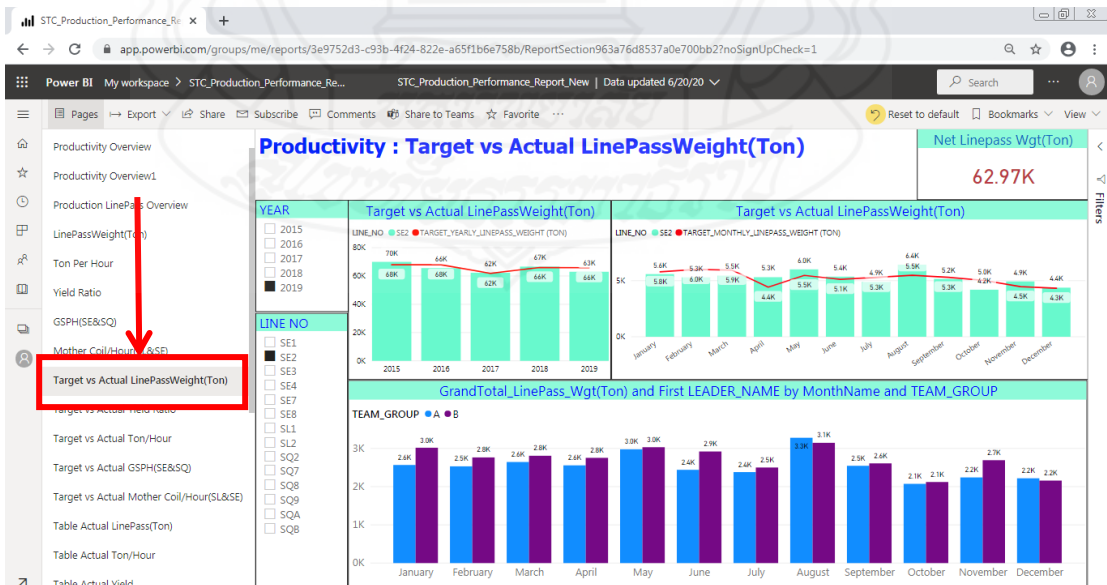
2.1.5 รายงานการผลิตสำหรับกรวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) โดยหน้าของรายงานย่อยต่างๆ จะมีมุมมองข้อมูลให้ผู้ใช้สามารถคลิกเลือกเปลี่ยนมุมมองได้ตามที่ต้องการ ซึ่งรายงานข้อมูล Line Pass Weight ประกอบด้วย 4 รายงานย่อยๆ ดังต่อไปนี้

1) Page Name: LinePassWeight(Ton) จะนำเสนอข้อมูล LinePass Weight ในภาพรวม ซึ่งน้ำหนักใช้เป็นหน่วยตัน



ภาพที่ ก.21 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: LinePassWeight(Ton)

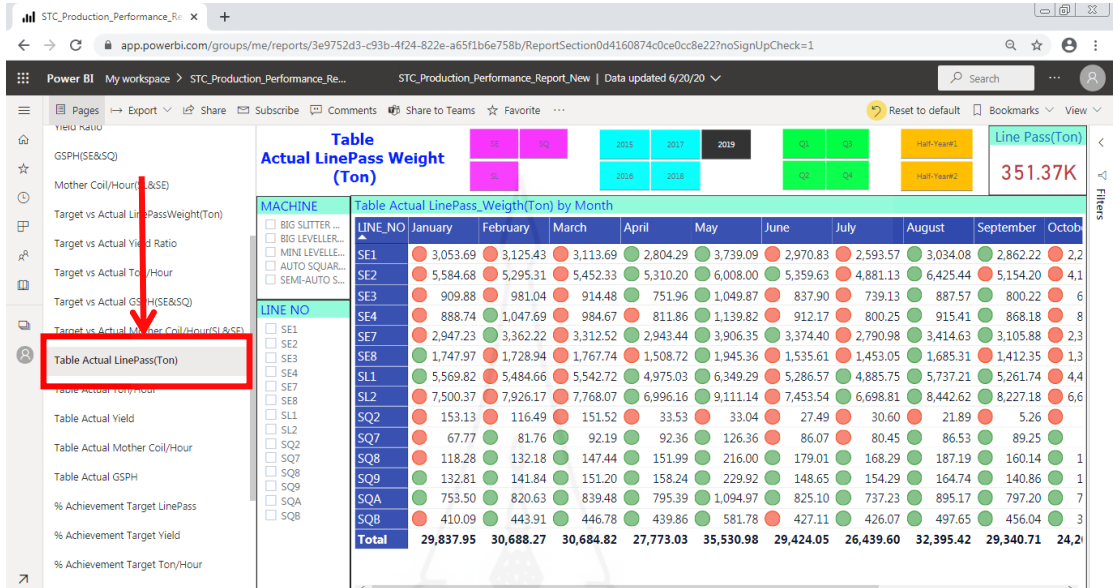
2) Page Name: Target vs Actual LinePassWeight(Ton) จะนำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบข้อมูล LinePass Weight ซึ่งน้ำหนักใช้เป็นหน่วยตัน



ภาพที่ ก.22 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: Target vs Actual LinePassWeight(Ton)

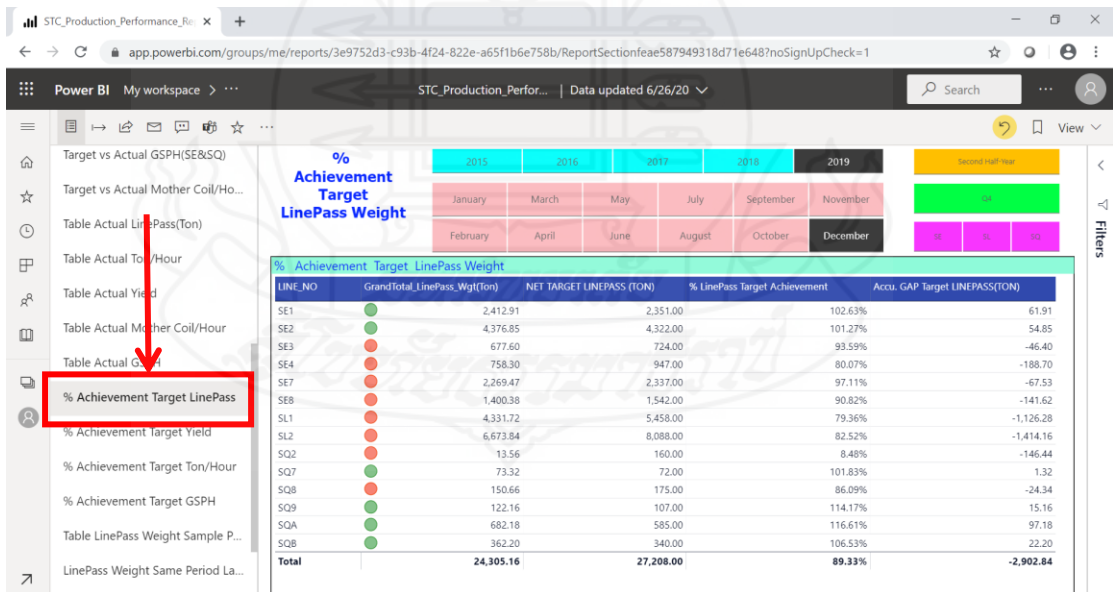


3) Page Name: Table Actual LinePass(Ton) จะนำเสนอข้อมูล LinePass Weight ซึ่งนำหนักใช้เป็นหน่วยตัน ในรูปแบบของตาราง



ภาพที่ ก.23 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: Table Actual LinePass(Ton)

4) Page Name: % Achievement Target LinePass จะนำเสนอข้อมูลแสดงเปอร์เซ็นต์ของการบรรลุเป้าหมายของ LinePass Weight ซึ่งนำหนักใช้เป็นหน่วยตัน

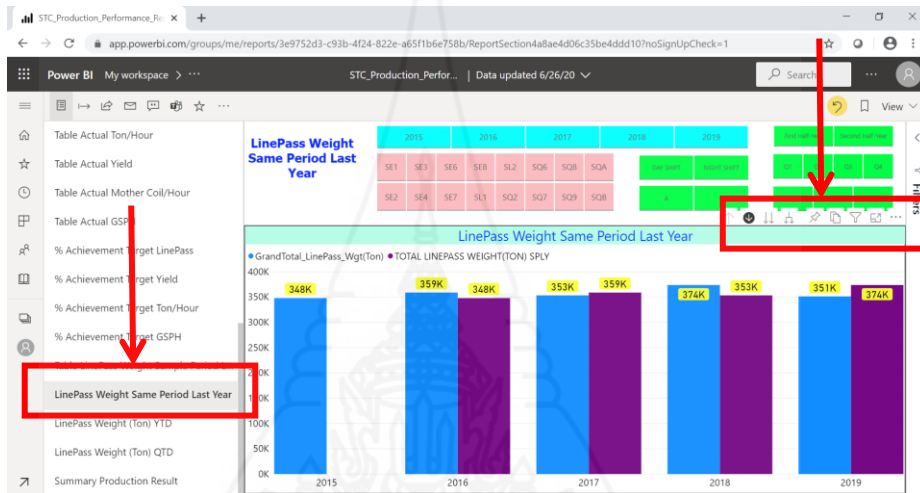


ภาพที่ ก.24 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: % Achievement Target LinePass

**2.1.6 รายงานการผลิตสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานของฝ่ายผลิต**

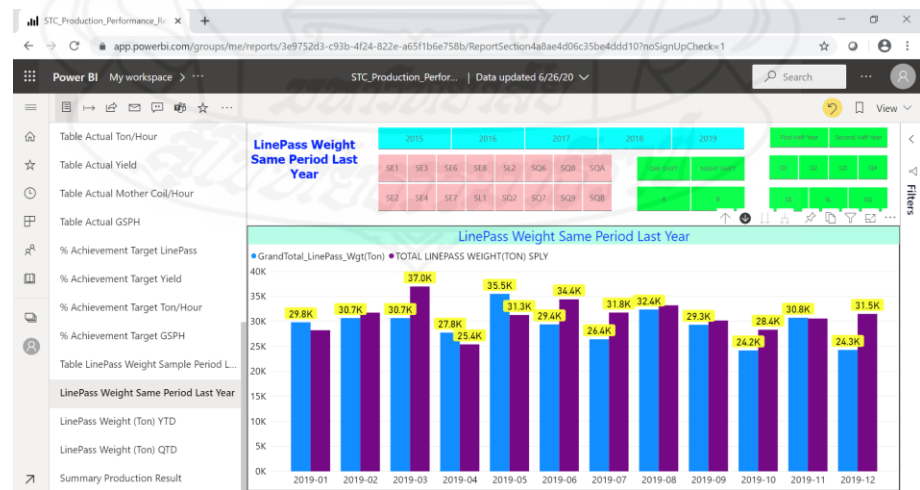
โดยยึดจากน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) นำมาเปรียบเทียบกับปีก่อน โดยหน้าของรายงานย่อยต่างๆ จะมีมุมมองข้อมูลให้ผู้ใช้สามารถคลิกเลือกเปลี่ยนมุมมองได้ตามที่ต้องการ ซึ่งรายงานสรุปผลการดำเนินงานของฝ่ายผลิต ประกอบด้วย 4 รายงานย่อยๆ ดังต่อไปนี้

1) Page Name: *LinePass Weight Same Period Last Year* จะนำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบ LinePass Weight กับปีก่อน และแต่ละเดือนเดียวกันกับปีก่อน



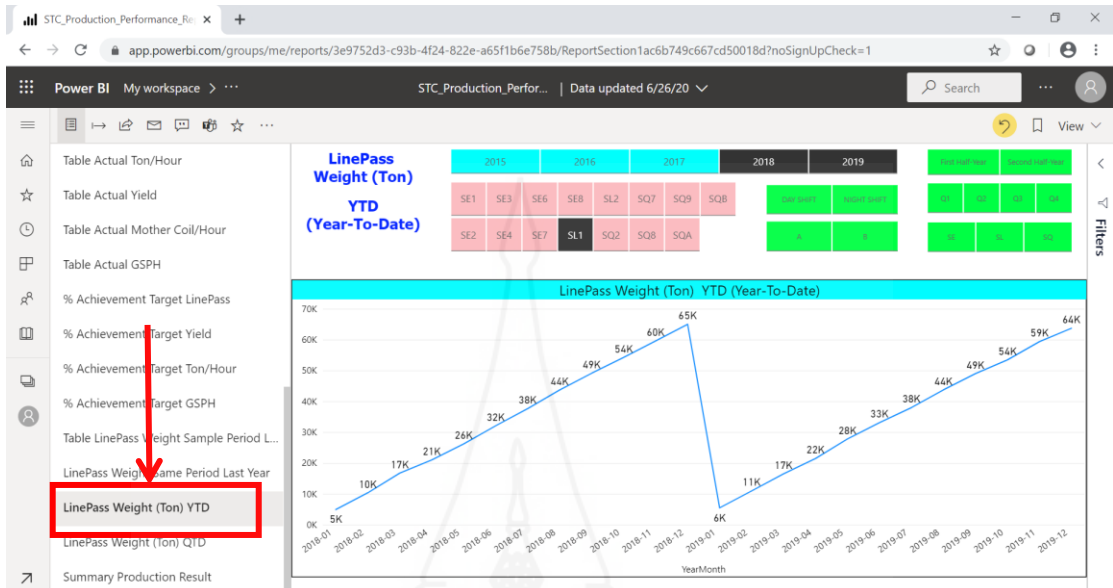
ภาพที่ ก.25 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: LinePass Weight Same Period Last Year  
ดูตามปี

เมื่อคลิกเจาะลึกลงไปในปีใดๆจะแสดงข้อมูลการเปรียบเทียบข้อมูลของเดือนในป็นั้นเทียบกับเดือนเดียวกันของปีก่อน



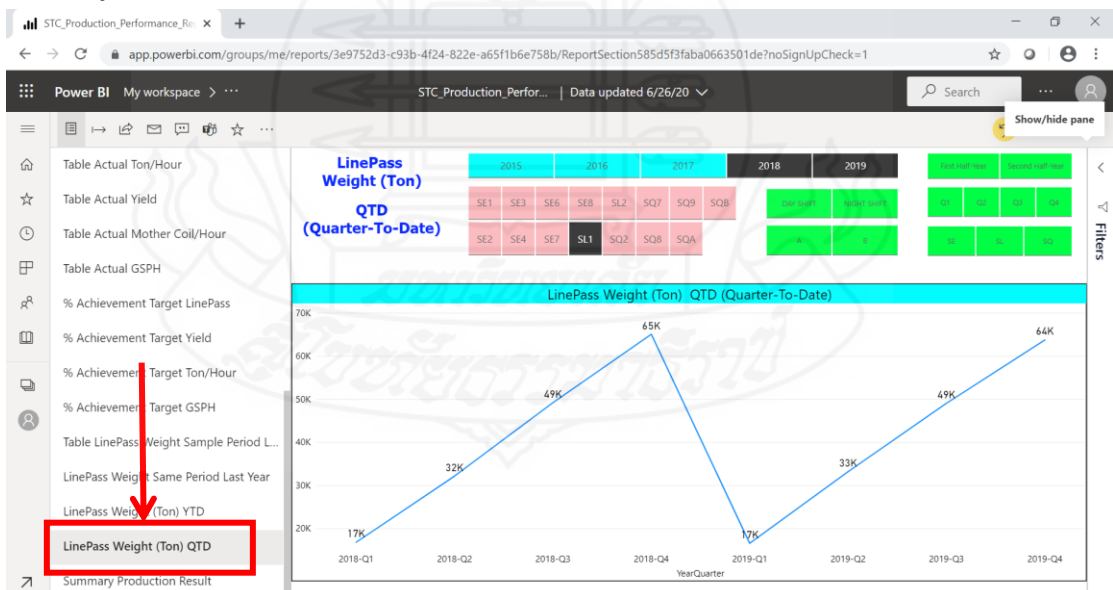
ภาพที่ ก.26 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: LinePass Weight Same Period Last Year  
ดูตามเดือน

2) Page Name: LinePass Weight(Ton) YTD จะนำเสนอข้อมูลน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิตสะสมตั้งแต่ต้นปี (Year-To-Date: YTD)



ภาพที่ ก.27 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: LinePass Weight(Ton) YTD

3) Page Name: LinePass Weight(Ton) QTD จะนำเสนอข้อมูลน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิตสะสมตั้งแต่ต้นไตรมาส (Quarter-To-Date: YTD)



ภาพที่ ก.28 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: LinePass Weight(Ton) QTD

4) Page Name: Summary Production Result จะนำเสนอข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานของแต่ละไลน์การผลิตเปรียบเทียบกับปีก่อน ตลอดจนแสดงข้อมูลอัตราการเติบโต

Summary Production Result (base on LinePass Weight)				2015	2016	2017	2018	2019	Actual LinePass	Target LinePass	%Achieve Target	
				SE	SL	SQ				373.90K	367.17K	101.83%
				Accu.Gap Target		SPLY LinePass		%Production Growth		6.73K	353.38K	5.81%

LINE_NO	NET TARGET LINEPASS (TON)	GrandTotal_Line Pass_Wgt(Ton)	% LinePass Target Achievement	Accu. GAP Target LINEPASS(TON)	TOTAL LINEPASS WEIGHT(TON) SPLY	TOTAL LINEPASS WEIGHT(TON) Var %
SE1	38,409.00	39,308.35	102.34%	899.35	34,180.45	15.00%
SE2	65,231.00	66,632.87	102.15%	1,401.87	62,290.28	6.97%
SE3	11,414.00	11,428.66	100.13%	14.66	11,179.45	2.23%
SE4	11,615.00	11,613.56	99.99%	-1.44	11,123.20	4.41%
SE6	2,830.00	2,743.22	96.93%	-86.78	2,792.60	-1.77%
SE7	38,317.00	38,739.76	101.10%	422.76	36,717.41	5.51%
SE8	20,871.00	20,653.73	98.96%	-217.27	19,703.56	4.82%
SL1	64,520.00	65,097.57	100.90%	577.57	62,771.52	3.71%
SL2	95,213.00	96,610.42	101.47%	1,397.42	90,546.44	6.70%
SQ2	2,180.00	2,256.62	103.51%	76.62	2,194.51	2.83%
SQ7	675.00	753.72	111.66%	78.72	670.97	12.33%
SQ8	1,382.00	1,511.70	109.39%	129.70	1,503.79	0.53%
SQ9	1,322.00	1,489.72	112.69%	167.71	1,606.30	-7.26%
SQA	7,790.00	9,521.21	122.22%	1,731.21	9,663.72	-1.47%
SQB	5,401.00	5,535.52	102.49%	134.52	6,437.94	-14.02%
<b>Total</b>	<b>367,170.00</b>	<b>373,896.63</b>	<b>101.83%</b>	<b>6,726.63</b>	<b>353,382.13</b>	<b>5.81%</b>

ภาพที่ ก.29 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: Summary Production Result

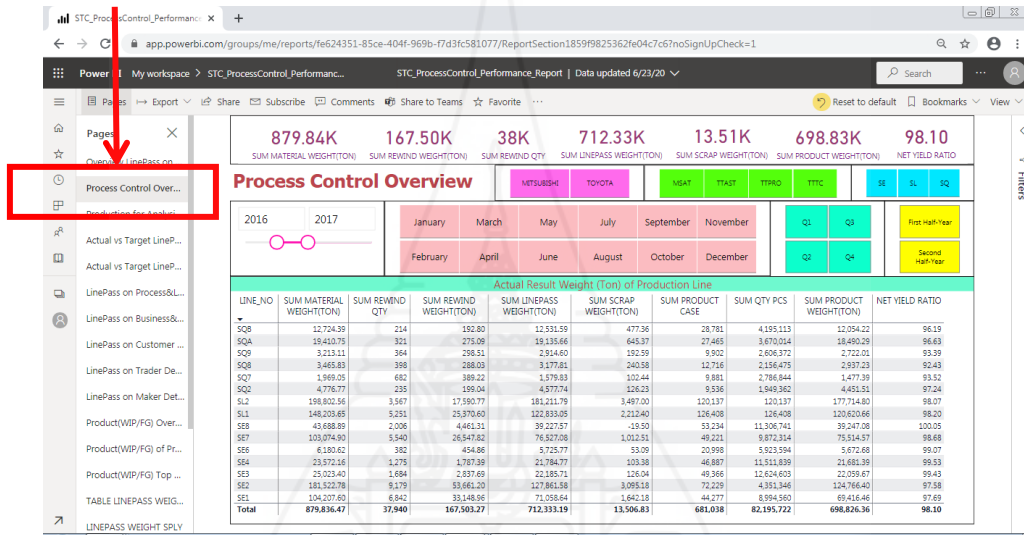
## 2.2 STC\_ProcessControl\_Performance\_Report

รายงานสำหรับการวิเคราะห์ด้านการควบคุมการผลิต มี 4 รายงานหลักๆ ดังนี้

### 2.2.1 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดของน้ำหนักหลักที่ผ่านกระบวนการผลิต

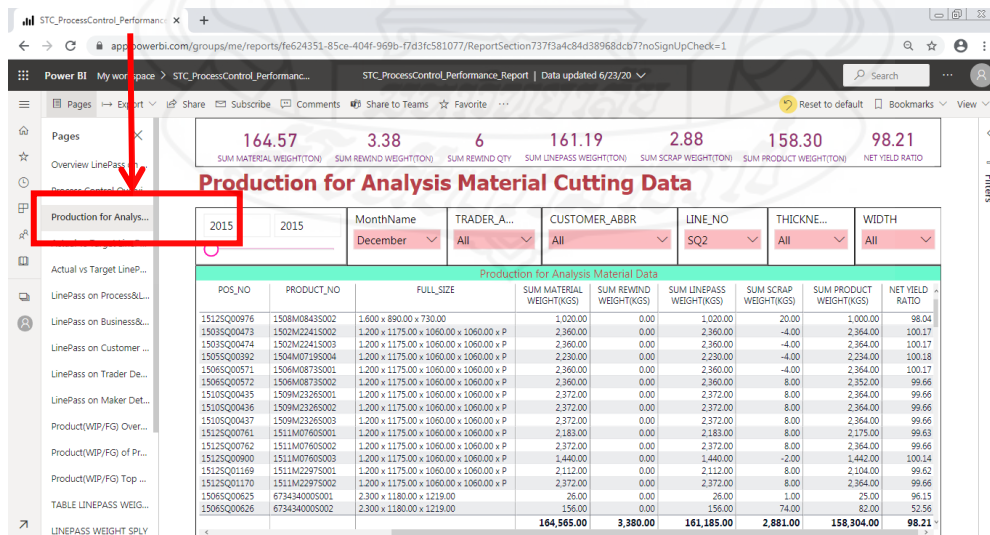
โดยเนื้อหาของรายงานย่อยต่างๆ จะมีมุมมองข้อมูลให้ผู้ใช้สามารถคลิกเลือกเปลี่ยนมุมมองได้ตามที่ต้องการ ซึ่งรายงานข้อมูล Line Pass Weight ประกอบด้วย 2 รายงานย่อยๆ ดังต่อไปนี้

1) Page Name: Process Control Overview จะนำเสนอข้อมูลผลการดำเนินงานแสดงข้อมูลตามไลน์ผลิต ดูตามมุมมองต่างๆตามที่กำหนด



ภาพที่ ก.30 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: Process Control Overview

2) Page Name: Production for Analysis จะนำเสนอข้อมูลผลการดำเนินงานแสดงข้อมูลตามใบสั่งผลิต ดูตามมุมมองต่างๆตามที่กำหนด



ภาพที่ ก.31 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: Production for Analysis

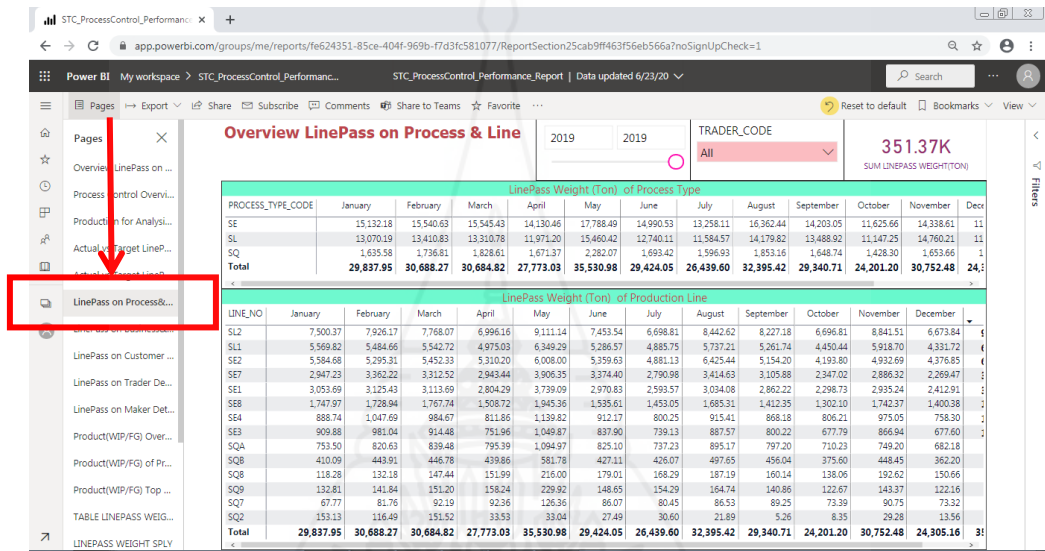


### 2.2.2 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตสินค้าในส่วนของวัตถุดิบที่นำเข้าสู่

กระบวนการผลิต โดยเนื้อหาของรายงานย่อยต่างๆ จะมีมุมมองข้อมูลให้ผู้ใช้สามารถคลิกเลือก เปลี่ยนมุมมองได้ตามที่ต้องการ ซึ่งรายงานข้อมูล Line Pass Weight ประกอบด้วยรายงานย่อยๆ ดังต่อไปนี้

1) Page Name: Overview LinePass on Process & Line จะนำเสนอข้อมูลน้ำหนัก

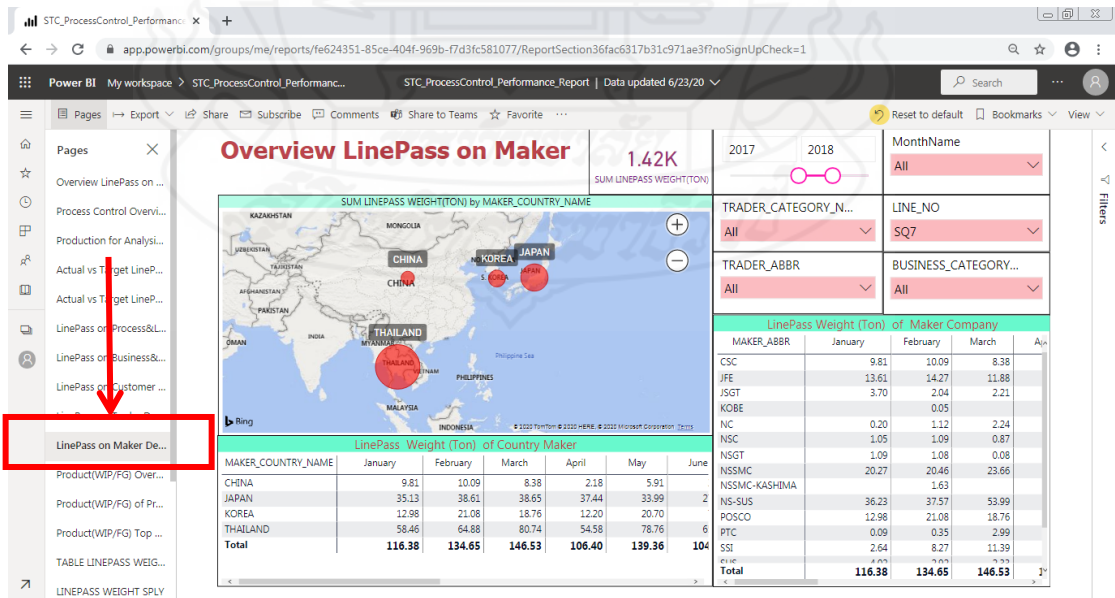
เหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิตโดยสรุปตามโปรเซสและไลน์การผลิต



ภาพที่ ก.32 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: LinePass on Process&Line

2) Page Name: LinePass on Maker จะนำเสนอข้อมูลปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่าน

เข้าสู่กระบวนการผลิต(Line Pass Weight) โดยสรุปในรูปของตารางตามผู้ผลิตเหล็ก



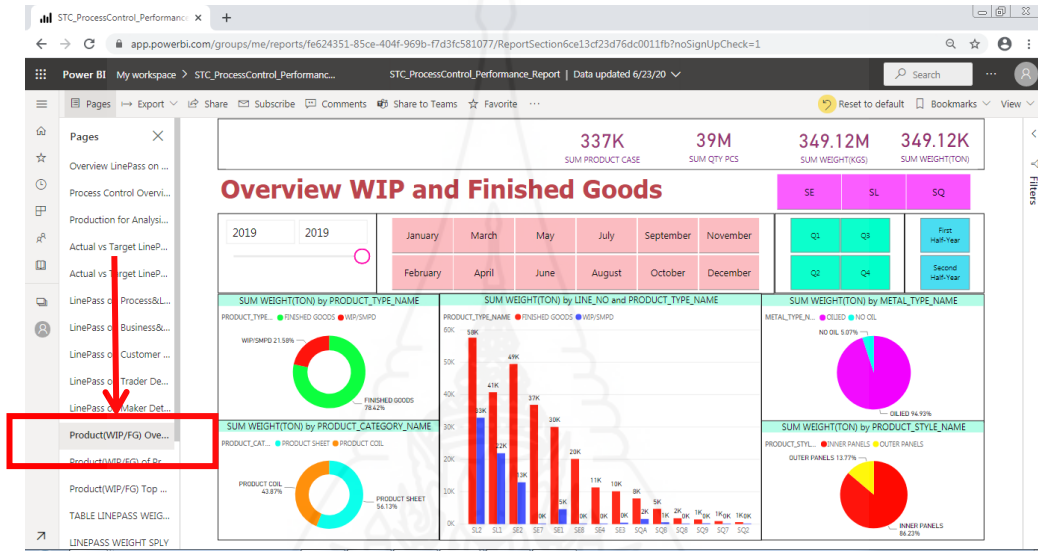
ภาพที่ ก.33 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: LinePass on Maker



2.2.3 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตสินค้าในส่วนของสินค้าที่ผลิตได้

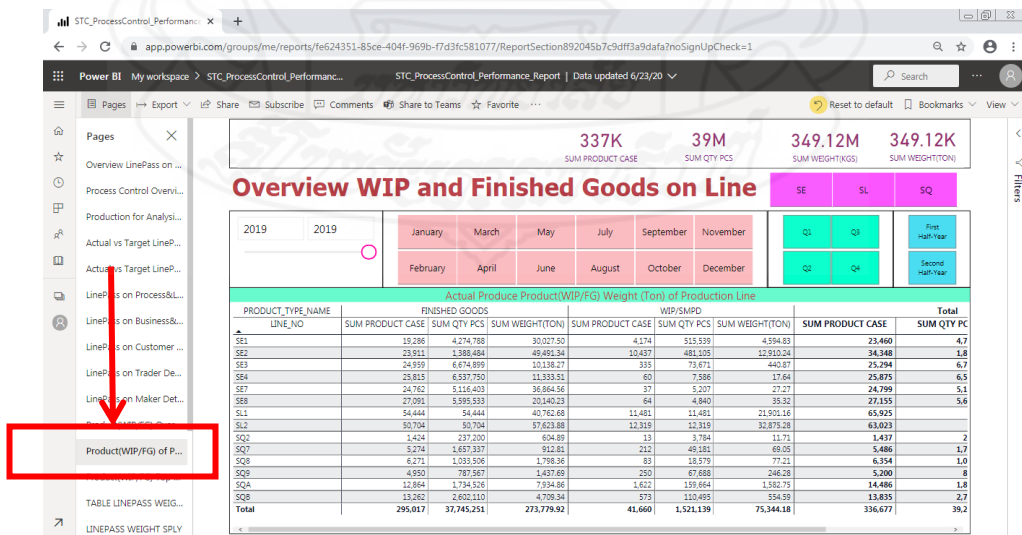
ทั้งหมด ได้แก่ สินค้าที่พร้อมนำส่งให้กับลูกค้า (Finished Goods: FG) และสินค้าที่อยู่ระหว่างกระบวนการผลิต (Work in Process: WIP) โดยเนื้อหาของรายงานย่อยต่างๆ จะมีมุมมองข้อมูลให้ผู้ใช้สามารถคลิกเลือกเปลี่ยนมุมมองได้ตามที่ต้องการ ซึ่งประกอบด้วย 2 รายงานย่อยๆ ดังต่อไปนี้

1) Page Name: Product(WIP/FG) Overview จะนำเสนอข้อมูลปริมาณของสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมดในภาพรวม



ภาพที่ ก.34 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: Product(WIP/FG) Overview

2) Page Name: Product(WIP/FG) of Production Line จะนำเสนอข้อมูลปริมาณของสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมดในรูปแบบของตารางข้อมูลแสดงค่าของ Finished Goods และ WIP/SMPD



ภาพที่ ก.35 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: Product(WIP/FG) of Production Line

2.2.4 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานเกี่ยวกับการตั้งผลิตสินค้า โดยหน้าของรายงานย่อยต่างๆ จะมีมุมมองข้อมูลให้ผู้ใช้สามารถคลิกเลือกเปลี่ยนมุมมองได้ตามที่ต้องการ ซึ่งประกอบด้วยรายงานย่อยๆ ดังต่อไปนี้

1) Page Name: Summary Production Result จะนำเสนอข้อมูลสรุปผลการดำเนินงานจากปริมาณน้ำหนักเหล็กที่ผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) ดูตามไลน์ผลิต ตลอดจนแสดงข้อมูลอัตราการเติบโตของไลน์ผลิต

Half-Year Name	SUM LINEPASS WEIGHT (TON)	TOTAL LINEPASS WEIGHT SPL	TOTAL LINEPASS WEIGHT Var	TOTAL LINEPASS WEIGHT Var %
First Half-Year	176,350.31	184,230.29	-7,879.98	-4.28%
SE1	17,269.86	19,056.56	-1,786.71	-9.38%
SE2	30,105.75	33,714.47	-3,608.72	-10.70%
SE3	5,579.77	5,667.38	-87.61	-1.55%
2017-Q1	2,874.44	3,041.38	-166.94	-5.49%
2017-Q2	2,705.33	2,626.00	79.33	3.02%
SE4	5,502.83	5,322.33	180.50	3.39%
SE6	1,445.13	1,591.76	-146.63	-9.21%
SE7	18,342.78	20,524.34	-2,181.56	-10.63%
SE8	10,003.31	9,887.64	115.68	1.17%
SL1	31,120.46	30,579.72	540.74	1.77%
2017-Q1	15,987.42	16,489.53	-502.11	-3.05%
2017-Q2	15,133.04	14,090.19	1,042.85	7.40%
SL2	45,764.23	47,093.03	-1,328.80	-2.82%
2017-Q1	23,754.32	25,158.62	-1,404.30	-5.58%
2017-Q2	22,009.91	21,934.41	75.50	0.34%
Total	353,382.13	358,951.07	-5,568.94	-1.55%

ภาพที่ ก.36 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: Summary Production Result

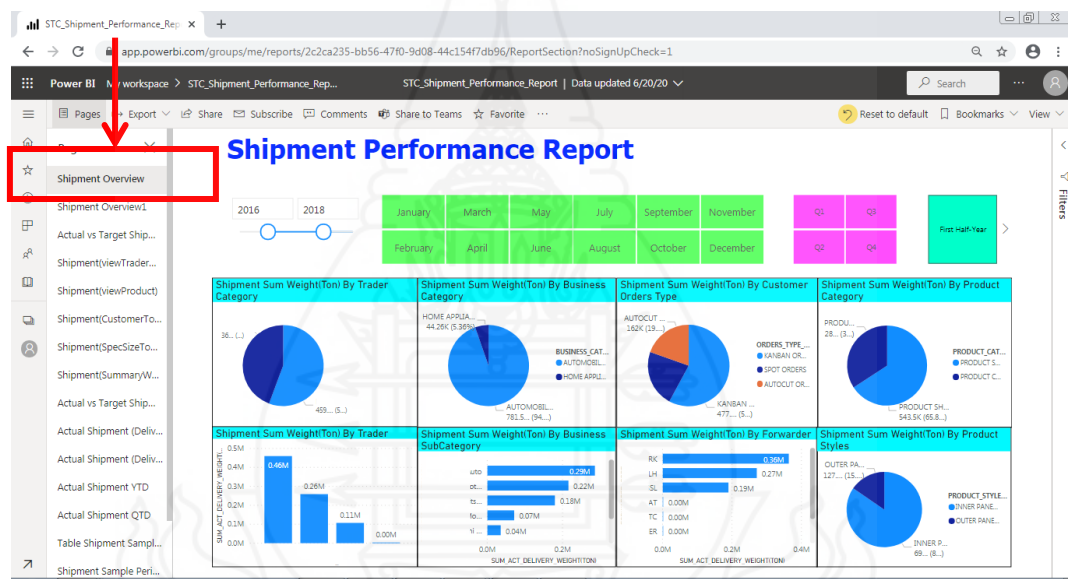
## 2.3 STC\_Shipment\_Performance\_Report

รายงานสำหรับการวิเคราะห์ด้านการจัดส่งสินค้า ซึ่งข้อมูลทางการส่งสินค้าส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลตัวเลขทางธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับลูกค้าและถือว่าเป็นข้อมูลความลับทางธุรกิจไม่สามารถนำมาเปิดเผยตัวเลขได้ เนื่องจากอาจจะส่งผลกระทบต่อองค์กร ดังนั้น ในคู่มือการใช้งานในส่วนของรายงานข้อมูล Shipment/Delivery Weight จึงนำมาแสดงให้เห็นเพียงบางรายงานเท่านั้น ดังต่อไปนี้

**2.3.1 รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการส่งสินค้า** โดยหน้าของรายงานย่อยต่างๆ จะมีมุมมองข้อมูลให้ผู้ใช้สามารถคลิกเลือกเปลี่ยนมุมมองได้ตามที่ต้องการ

1) Page Name: *Shipment Overview* จะนำเสนอข้อมูลปริมาณการส่งสินค้าใน

ภาพรวม



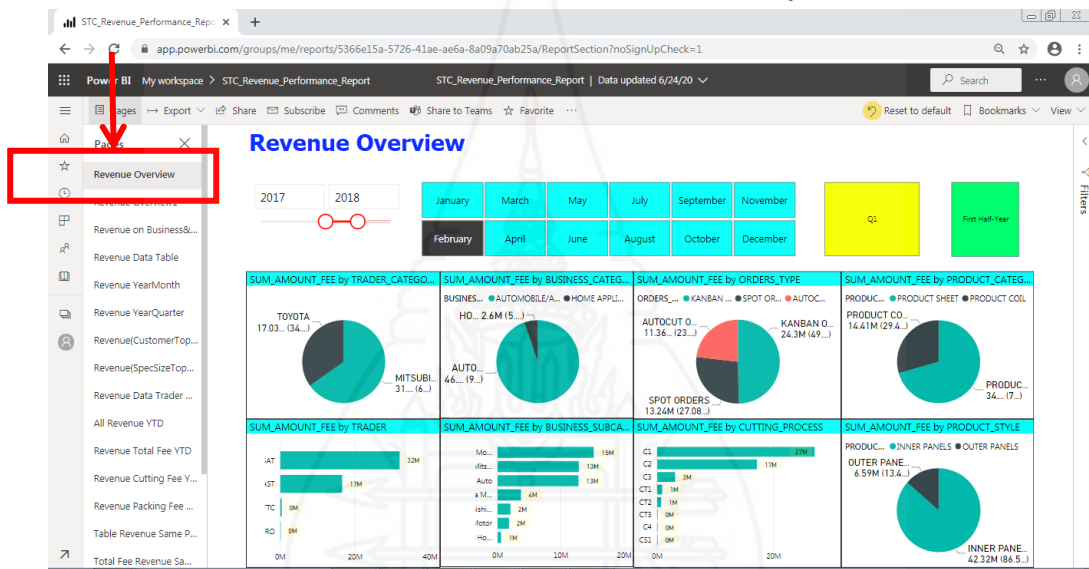
ภาพที่ ก.37 แสดงตัวอย่างหน้าของ Page Name: Shipment Overview

## 2.4 STC\_Revenue\_Performance\_Report

รายงานสำหรับการวิเคราะห์ด้านรายได้ ซึ่งข้อมูลทางด้านรายได้ส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลตัวเลขทางธุรกิจและถือว่าเป็นข้อมูลความลับทางธุรกิจ จึงไม่สามารถนำมาเปิดเผยตัวเลขได้ เนื่องจากอาจจะส่งผลกระทบต่อองค์กร ดังนั้น ในคู่มือการใช้งานในส่วนของการรายงานข้อมูลรายได้ จึงนำมาแสดงให้เห็นเพียงบางรายงานเท่านั้น ดังนี้

2.4.1 รายงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณรายได้ โดยหน้าของรายงานย่อยต่างๆ จะมีมุมมองข้อมูลให้ผู้ใช้สามารถคลิกเลือกเปลี่ยนมุมมองได้ตามที่ต้องการ ดังต่อไปนี้

1) Page Name: Revenue Overview จะนำเสนอข้อมูลรายได้ ในภาพรวม



ภาพที่ ก.38 แสดงตัวอย่างหน้าจอของ Page Name: Revenue Overview

ภาคผนวก ข  
ตัวอย่างแบบสอบถาม



**แบบประเมินความพึงพอใจ**  
**ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก**  
 (Business Intelligence System for Steel Center Management)

**คำชี้แจง**

1. แบบประเมินฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความพึงพอใจของ ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้งานระบบที่มีต่อการทำงานของ ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหารศูนย์เหล็ก ที่ได้มีการพัฒนาขึ้น เพื่อประเมินความพึงพอใจของการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น ต่อการนำไปใช้งาน
2. แบบประเมินความพึงพอใจชุดนี้ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย
  - ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ
  - ตอนที่ 2 ข้อมูลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะ
  - ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่มีต่อระบบธุรกิจอัจฉริยะ
3. การประเมินความพึงพอใจ ประกอบด้วย ส่วนของคำถาม และส่วนของระดับความพึงพอใจ  
 โปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในส่วนระดับความพึงพอใจ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้
  - 5 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
  - 4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก
  - 3 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
  - 2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย
  - 1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด



**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ

1) เพศ

ชาย

หญิง

2) อายุ

ต่ำกว่า 30 ปี

30 - 35 ปี

36 - 40 ปี

41- 45 ปี

46 - 50 ปี

มากกว่า 50 ปี

3) ระดับการศึกษา

ต่ำกว่าปริญญาตรี

ปริญญาตรี

สูงกว่าปริญญาตรี

4) แผนก/หน่วยงาน ที่สังกัด

Production #1 Section

Production #2 Section

Production #3 Section

Production #4 Section

Delivery Section

Accounting Section

Computer Section

Sales & Process Control Section

5) ปฏิบัติงานในตำแหน่งงาน

ตำแหน่งผู้ช่วยหัวหน้าแผนกหรือหัวหน้าแผนก (Asst.Supervisor/Supervisor)

ตำแหน่งผู้จัดการแผนกหรือผู้จัดการฝ่าย (Section Manager/Department Manager)

6) ประสบการณ์ในการทำงาน (อายุงานก็ปี)

ต่ำกว่า 5 ปี

5 - 10 ปี

11 - 15 ปี

16 - 20 ปี

21 - 25 ปี

มากกว่า 25 ปี

ตอนที่ 2 ข้อมูลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหาร  
ศูนย์เหล็ก โดยแบ่งเป็น 5 ด้าน

หัวข้อ/ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน</b>					
1.1 ความสามารถในการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ					
1.2 ความสามารถในการประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการบริหาร					
1.3 ความสามารถในการปรับเปลี่ยนมุมมองเพื่อแสดงข้อมูลรายงานได้ในหลาย ๆ มุมมอง					
1.4 ความสามารถของระบบทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานในภาพรวม					
<b>2. ด้านความถูกต้องของการทำงานของระบบ</b>					
2.1 ความครบถ้วนของข้อมูลในการแสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ					
2.2 ความถูกต้องแม่นยำของผลลัพธ์ในการนำเสนอข้อมูล					
2.3 ความถูกต้องของการแสดงผลข้อมูลในแต่ละมุมมอง					
2.4 ความถูกต้องของการทำงานของระบบในภาพรวม					
<b>3. ด้านความสามารถในการใช้งาน</b>					
3.1 ความง่ายต่อการใช้งาน					
3.2 มีข้อมูลรายงานให้ใช้งานครบถ้วน					
3.3 มีการออกแบบและจัดวางข้อมูลให้ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน					
3.4 ความเหมาะสมของรูปแบบการแสดงผลในการนำเสนอข้อมูล					
3.5 ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ					
3.6 ความพึงพอใจในภาพรวมต่อการใช้งานของระบบ					

ตอนที่ 2 ข้อมูลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการบริหาร  
ศูนย์เหล็ก โดยแบ่งเป็น 5 ด้าน (ต่อ)

หัวข้อ/ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
<b>4. ด้านประสิทธิภาพของระบบ</b>					
4.1 ความรวดเร็วในการประมวลผลข้อมูลเพื่อแสดงผล					
4.2 ความรวดเร็วในการทำงานของระบบภาพรวม					
<b>5. ด้านการยืนยันตัวตนในการใช้งานและความปลอดภัยของระบบ</b>					
5.1 มีระบบการยืนยันตัวตนในการใช้งาน					
5.2 ความปลอดภัยของข้อมูลภายในระบบ					

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่มีต่อระบบธุรกิจอัจฉริยะ

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่กรุณาใช้เวลาในการประเมินการทำงานของระบบในครั้งนี้



ภาคผนวก ค

แบบสรุปรายงานตามความต้องการของผู้ใช้

**แบบสรุปรายงานตามความต้องการของผู้ใช้**  
**(ผู้จัดการแผนการผลิต)**

**รายงานตามความต้องการของผู้จัดการแผนการผลิต**

จากการสัมภาษณ์ผู้จัดการแผนการผลิตทั้ง 4 คนขององค์กร เกี่ยวกับรายงานทางธุรกิจที่จะนำไปใช้ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจบริหารงานของฝ่ายผลิต ทำให้ทราบถึงความต้องการข้อมูลทางธุรกิจ เพื่อใช้ในการจัดทำรายงานตามหัวข้อรายงานที่สนใจ ดังต่อไปนี้

1. ยอดของน้ำหนักเหล็กทั้งหมดที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) ของแต่ละไลน์การผลิต โดยแบ่งเป็นรายปี รายไตรมาส และรายเดือน พร้อมทั้งมีการเปรียบเทียบ Actual กับ Target ด้วย
2. อัตราของผลผลิตในส่วนผลผลิตดี (Yield Ratio) ของแต่ละไลน์การผลิต โดยแบ่งเป็นรายปี รายไตรมาส และรายเดือน พร้อมทั้งมีการเปรียบเทียบ Actual กับ Target ตามรอบปี และเดือนแยกตามทีมด้วย
3. อัตราของผลผลิตในส่วนของน้ำหนักเหล็กที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิตตันต่อชั่วโมง (Ton Per Hour) ของแต่ละไลน์การผลิต โดยแบ่งเป็นรายปี รายไตรมาส และรายเดือน พร้อมทั้งมีการเปรียบเทียบ Actual กับ Target ตามรอบปี และเดือนแยกตามทีมด้วย
4. อัตราของผลผลิตในส่วนของจำนวนชิ้นงานหรือจำนวนแผ่นของเหล็กที่ตัดได้ต่อชั่วโมง (Gross Strokes Per Hour: GSPH) ของแต่ละไลน์การผลิต (เฉพาะโปรเซส SE และ SQ) โดยแบ่งเป็นรายปี รายไตรมาส และรายเดือน พร้อมทั้งมีการเปรียบเทียบ Actual กับ Target ตามรอบปี และเดือนแยกตามทีมด้วย
5. อัตราของจำนวน Mother Coil ที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อชั่วโมง (Mother Coil Per Hour) ของแต่ละไลน์การผลิต (เฉพาะโปรเซส SE และ SL) โดยแบ่งเป็นรายปี รายไตรมาส และรายเดือน พร้อมทั้งมีการเปรียบเทียบ Actual กับ Target ตามรอบปี และเดือนแยกตามทีมด้วย



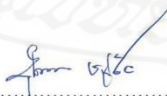
Section Manager

Production 1



Section Manager

Production 2



Section Manager

Production 3



Section Manager

Production 4

**แบบสรุปรายงานตามความต้องการของผู้ใช้  
(ผู้จัดการแผนกขายและวางแผนควบคุมการผลิต)**

**รายงานตามความต้องการของผู้จัดการแผนกขายและวางแผนควบคุมการผลิต**

จากการสัมภาษณ์ผู้จัดการและผู้ช่วยผู้จัดการแผนกขายและวางแผนควบคุมการผลิตขององค์กร เกี่ยวกับรายงานทางธุรกิจที่จะนำไปใช้ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจบริหารงานของแผนกวางแผนและควบคุมการผลิต ทำให้ทราบถึงความต้องการข้อมูลทางธุรกิจ เพื่อใช้ในการจัดทำรายงานตามหัวข้อรายงานที่สนใจ ดังต่อไปนี้

1. ยอดของน้ำหนักเหล็กทั้งหมดที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) ของแต่ละค่ายของบริษัท คู่ค้าของแต่ละไลน์การผลิต โดยแบ่งเป็นรายปี รายไตรมาส และรายเดือน พร้อมทั้งมีการเปรียบเทียบ Actual กับ Target ด้วย
2. ยอดของน้ำหนักเหล็กทั้งหมดที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) ของแต่ละบริษัทคู่ค้าของแต่ละไลน์การผลิต โดยแบ่งเป็นรายปี รายไตรมาส และรายเดือน
3. ยอดของน้ำหนักเหล็กทั้งหมดที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) ของแต่ละบริษัทผู้ผลิตเหล็ก (Maker) โดยแบ่งเป็นรายปี รายไตรมาส และรายเดือน
4. ยอดของน้ำหนักเหล็กทั้งหมดที่ตัดเป็น Finished Goods และ WIP/SMPD ของแต่ละไลน์การผลิต โดยแบ่งเป็นรายปี รายไตรมาส และรายเดือน
5. การจัดอันดับ Specification และ Size ของสินค้าที่มียอดการสั่งผลิตปริมาณมาก



.....  
Section Manager  
Sales and PC Section





แบบสรุปรายงานตามความต้องการของผู้ใช้  
(หัวหน้าแผนกจัดส่งสินค้า)

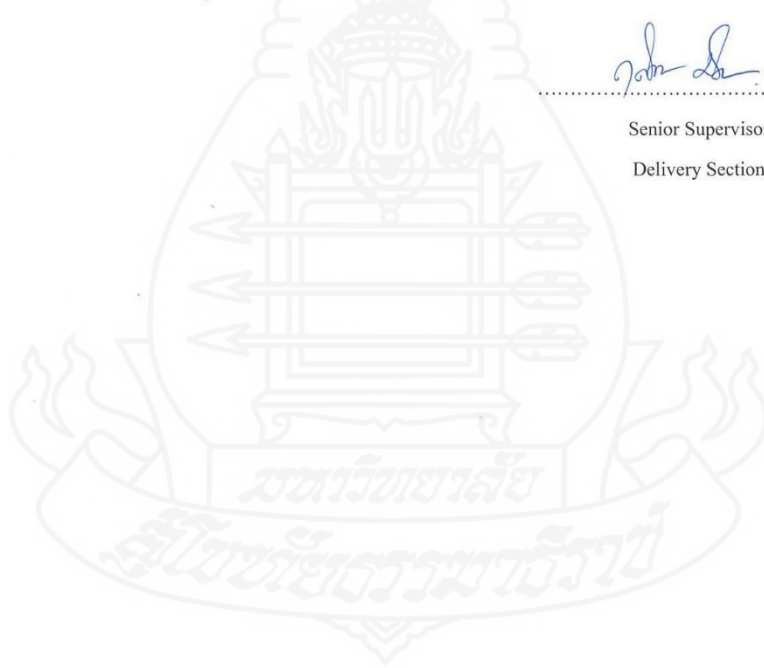
รายงานตามความต้องการของหัวหน้าแผนกจัดส่งสินค้า

จากการสัมภาษณ์หัวหน้าแผนกจัดส่งสินค้า เกี่ยวกับรายงานทางธุรกิจที่จะนำไปใช้ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจบริหารงานของแผนกจัดส่งสินค้า ทำให้ทราบถึงความต้องการข้อมูลทางธุรกิจ เพื่อใช้ในการจัดทำรายงานตามหัวข้อรายงานที่สนใจ ดังต่อไปนี้

1. ยอดของน้ำหนักเหล็กทั้งหมดที่ส่งให้กับลูกค้าของแต่ละค่ายของบริษัทลูกค้า โดยแบ่งเป็นรายปี รายไตรมาส และรายเดือน พร้อมทั้งมีการเปรียบเทียบ Actual กับ Target ด้วย
2. ยอดของน้ำหนักเหล็กทั้งหมดที่ส่งให้กับลูกค้าของแต่ละบริษัทลูกค้า โดยแบ่งเป็นรายปี รายไตรมาส และรายเดือน
3. การจัดอันดับ Specification และ Size ของสินค้าที่มียอดการจัดส่งสินค้าปริมาณมาก
4. การจัดอันดับลูกค้าที่มียอดการจัดส่งสินค้าปริมาณมาก



Senior Supervisor  
Delivery Section



แบบสรุปรายงานตามความต้องการของผู้ใช้  
(ผู้จัดการแผนกบัญชี)

รายงานตามความต้องการของผู้จัดการแผนกบัญชี

จากการสัมภาษณ์ผู้จัดการแผนกบัญชี เกี่ยวกับรายงานทางธุรกิจที่จะนำไปใช้ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจบริหารงานของแผนกบัญชี ทำให้ทราบถึงความต้องการข้อมูลทางธุรกิจ เพื่อใช้ในการจัดทำรายงานตามหัวข้อรายงานที่สนใจ ดังต่อไปนี้

1. ยอดของน้ำหนักเหล็กทั้งหมดที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิต (Line Pass Weight) ของแต่ละค่ายของบริษัทลูกค้า โดยแบ่งเป็นรายปี รายไตรมาส และรายเดือน
2. ยอดของน้ำหนักเหล็กทั้งหมดที่ส่งให้กับลูกค้าของแต่ละค่ายของบริษัทลูกค้าและบริษัทลูกค้า โดยแบ่งเป็นรายปี รายไตรมาส และรายเดือน
3. ยอดของรายได้ค่าจ้างตัดและค่าจ้างแป็คที่ได้จากสินค้าที่ส่งให้กับลูกค้าของแต่ละค่ายของบริษัทลูกค้า และกลุ่มธุรกิจของลูกค้า โดยแบ่งเป็นรายปี รายไตรมาส และรายเดือน



Asst. Department Manager  
Accounting Section



## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	สมชาย พงษ์เดือน
วัน เดือน ปีเกิด	15 ตุลาคม 2520
สถานที่เกิด	อำเภอป่องทอง จังหวัดชลบุรี
ประวัติการศึกษา	การศึกษาระดับบัณฑิต (เทคโนโลยีทางการศึกษา) มหาวิทยาลัยบูรพา พ.ศ.2545
สถานที่ทำงาน	บริษัท สยามไฮเทคสตีลเซ็นเตอร์ จำกัด อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี

