

การพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการ
สำรองอะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด

DATA VISUALIZATION TO SUPPORT
THE MANAGEMENT OF SPARE PARTS AND INVENTORY
CASE STUDY : V ENTERPRISE SERVICE CO.,LTD.

วศิน เรืองนิยม

WASIN RUANGNIYOM

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2564

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม

การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการ
สำรวจอะไหล่ และสินค้าของ บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด

วคิน เรืองนิยม

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม

DATA VISUALIZATION TO SUPPORT
THE MANAGEMENT OF SPARE PARTS AND INVENTORY
CASE STUDY : V ENTERPRISE SERVICE CO.,LTD.

WASIN RUANGNIYOM

A THEMATIC SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INFORMATION TECHNOLOGY
SCHOOL OF INFORMATION TECHNOLOGY
SRIPATUM UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2021
COPYRIGHT OF SRIPATUM UNIVERSITY

หัวข้อสารนิพนธ์

การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า
กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด
DATA VISUALIZATION TO SUPPORT THE MANAGEMENT OF SPARE PARTS AND INVENTORY : CASE STUDY V ENTERPRISE SERVICE CO.,LTD.

นักศึกษา

วศิน เรืองนิยม รหัสประจำตัว 64501768

หลักสูตร

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะ

เทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยศรีปทุม

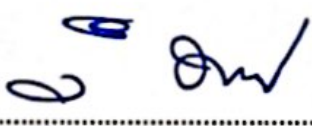
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี มณีรัตน์

คณะกรรมการการสอบสารนิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.ประสงค์ ปราณีตพลกรัง)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนา สุขวารี)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ มั่งสิงห์)

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนา สุขวารี)

วันที่ 15 เดือน สก. พ.ศ. 2565.

สารนิพนธ์เรื่อง	การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่และสินค้า
คำสำคัญ	กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด
นักศึกษา	ดาต้าวิซวลไลเซชัน, คลังสินค้า, ข่าวกองธุรกิจ
อาจารย์ที่ปรึกษา	นาย วศิน เรืองนิยม รหัสประจำตัว 64501768
หลักสูตร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี มณีรัตน์
คณะ	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
พ.ศ.	เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม 2564

บทคัดย่อ

บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด เป็นบริษัทที่เน้นในด้านการบริการบำรุงรักษา (Maintenance Service Agreement) ,อุปกรณ์เครือข่าย (Network) ,เครื่องแม่ข่าย (Server) และอุปกรณ์อื่นๆในห้องศูนย์ข้อมูล (Datacenter) ทำให้ค่าใช้จ่ายโดยมากจะเป็นเรื่องอะไหล่ เพราะฉะนั้นการที่เราสามารถจัดการอะไหล่ได้จึงมีผลต่อผลกำไรโดยตรง อีกทั้งระบบจัดเก็บข้อมูลปัจจุบันเป็นเพียงการจัดเก็บข้อมูลไว้ในรูปแบบไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel) เท่านั้น จึงมีความมุ่งหมายในการปรับใช้ ระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน (data visualization) เพื่อบริหารข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องในการสำรองอะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด เพื่อช่วยให้การบริหารจัดการระบบคลังสินค้าสามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังสามารถวางแผนเชิงกลยุทธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเอาชุดข้อมูลที่ทางบริษัทได้ให้อยู่ เพื่อเป็นข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมไมโครซอฟท์ เพาเวอร์ บีไอ (Microsoft Power BI) ผ่านกระบวนการ อีทีเอล (ETL) และสร้างระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อแสดงผลข้อมูลการวิจัย พบว่า ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้ง่ายในเรื่องการจัดการคลังสินค้า นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทำให้ความสะดวกของผู้บริหารมีมากขึ้น

THEMATIC TITLE	DATA VISUALIZATION TO SUPPORT THE MANAGEMENT OF SPARE PARTS AND INVENTORY CASE STUDY : V ENTERPRISE SERVICE CO.,LTD.
KEYWORDS	DATA VISUALIZATION , WAREHOUSE, BUSINESS INTELLIGENCE
STUDENT	WASIN RUANGNIYOM
ADVISOR	ASST.PROF.PARALEE MANEERAT, PH.D.
LEVEL OF STUDY	MASTER OF SCIENCE IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY	SCHOOL OF INFORMATION TECHNOLOGY SRIPATUM UNIVERSITY
YEAR	2021

ABSTRACT

V Enterprise Service Co.,Ltd. is an IT company that does MA (Maintenance Service Agreement) for IT products such as Network, Server an other devices in Datacenter. Most cost is come from spare parts, so if we can properly manage spare parts, it will effect profit a lot. Nowadays we just collect data in Microsoft Excel format. Then we intend to use Data Visualization to manage data instead. E.g. For managing warehouse amd planning efficiently, V Enterprise Service Co.,Ltd. import all using data to Microsoft Power BI by ETL process. It will create Data Visualization that shiw all research results. Supervisors will make a decision easier and better management for warehouse.

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สามารถเกิดขึ้นและสำเร็จลุล่วงได้ เนื่องมาจากการได้รับการสนับสนุนและคำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลรวมถึงระเบียบงานวิจัยและวิธีการปฏิบัติงาน จากอาจารย์ที่ปรึกษาผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี มณีรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ซึ่งได้ให้ความกรุณาในการให้ความรู้ ถ่ายทอดประสบการณ์ แนะนำแนวทางในการแก้ไขปัญหา และคอยติดตามการความคืบหน้าอย่างต่อเนื่องในทุกๆระยะ และขอขอบพระคุณอาจารย์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุมทุกๆ ท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ซึ่งส่งผลให้การวิจัยฉบับนี้สามารถสำเร็จได้อย่างราบรื่น และสามารถทำวิจัยได้สำเร็จตามกรอบเวลาที่กำหนด ผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษาและถ่ายทอดประสบการณ์ความรู้อันเป็นประโยชน์ต่อสารนิพนธ์ฉบับนี้

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณคณะท่านผู้บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด ที่มีโอกาสพิเศษให้ข้าพเจ้าได้รับข้อมูลเพื่อการศึกษาในครั้งนี้ ส่งผลให้การวิจัยนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี จึงขอมอบวิทยานิพนธ์นี้ให้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นายวศิน เรืองนิยม

มิถุนายน 2565

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VIII
บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	2
1.4 สมมติฐานการวิจัย.....	2
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	2
1.6 ระยะเวลาดำเนินการ.....	3
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 แนวคิดทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ระบบสารสนเทศ.....	6
2.2 แนวคิดการพัฒนาดต้าวิซวลไลเซชัน (Data Visualization).....	6
2.3 Business Intelligence (BI).....	7
2.3.1 ความหมายของ Business Intelligence (BI).....	7
2.3.2 องค์ประกอบของ Business Intelligence.....	8
2.4 คลังข้อมูล (Data Warehouse).....	9
2.5 สถาปัตยกรรม ETL(Extract, Transform, Load).....	9
2.6 Microsoft Power BI.....	10
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 ระเบียบวิธีวิจัย.....	15
3.1 ขั้นตอนการวิจัย.....	15
3.1.1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาระบบ.....	15
3.1.2 ขั้นตอนที่ 2 เก็บรวบรวมข้อมูล.....	16
3.1.3 ขั้นตอนที่ 3 พัฒนาระบบ.....	16
3.1.4 ขั้นตอนที่ 4 สรุปผล.....	22
3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	23
4 การพัฒนาระบบ.....	24
4.1 การเตรียมข้อมูล.....	24
4.2 การนำเข้าข้อมูล.....	27
4.3 รายละเอียดข้อมูล.....	28
4.4 การกำหนดความสัมพันธ์.....	29
4.5 การนำเข้าข้อมูล.....	30
4.6 การออกรายงาน.....	30
4.7 ผลการทดสอบความพึงพอใจต่อระบบ.....	43
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	44
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	44
5.2 อภิปรายผล.....	44
5.3 สรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินการวิจัย.....	44
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	45
บรรณานุกรม.....	46
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานระบบ.....	51
ภาคผนวก ข แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานระบบ.....	60
ภาคผนวก ค เอกสารการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ.....	63
ประวัติผู้วิจัย.....	77

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	ระยะเวลาดำเนินงานภายในเวลา 1 ปี	3
3.1	รายละเอียด Use Case Diagram : Add data	18
3.2	รายละเอียด Use Case Diagram : Edit data	18
3.3	รายละเอียด Use Case Diagram : Delete data	19
3.4	รายละเอียด Use Case Diagram : Visualization	20
3.5	รายละเอียด Use Case Diagram : Report	20
4.1	พจนานุกรมข้อมูล เอนทิตี รายละเอียดอุปกรณ์ (Product).....	28
4.2	พจนานุกรมข้อมูล เอนทิตี รายละเอียดลูกค้า (Customer).....	28
4.3	พจนานุกรมข้อมูล เอนทิตี รายละเอียดโมเดลอุปกรณ์ (Product Detail).....	29
4.4	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการใช้งาน ระบบดาต้าวิช่วลไลเซชันของกลุ่ม ผู้ใช้งาน	43

สารบัญภาพ

ภาพประกอบที่	หน้า
2.1 Reference model for Visualization (adapted Card et al,1999)	7
2.2 ETL process (Microsoft,2021)	10
2.3 สถาปัตยกรรม ETL (ltotal.com, 2021).....	10
2.4 Power BI Dashboard (Microsoft,2022).....	11
2.5 แสดง Gartner Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms 2021(Microsoft,2022).....	12
3.1 ระบบการสร้างรายงานในระบบเดิม.....	15
3.2 Use Case Diagram ข้อมูลภาพรวม	17
3.3 Use Case Diagram (Add data)	17
3.4 Use Case Diagram (Edit data)	18
3.5 Use Case Diagram (Delete data).....	19
3.6 Use Case Diagram (Visualization).....	19
3.7 Use Case Diagram (Report).....	20
3.8 E-R Diagram ระบบ Data Visualization to Support the Management of Spare Parts and inventory : Case study V Enterprise Co.Ltd	21
3.9 ตารางความสัมพันธ์ระบบ Data Visualization to Support the Management of Spare Parts and inventory : Case study V Enterprise Co.Ltd	21
4.1 ไฟล์ไมโครซอฟท์ เอ็กซ์เซลข้อมูลคลังสินค้า บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส.....	24
4.2 ข้อมูลหลังรวม Sheet ที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า “Real-Stock” ของทุกไฟล์รวมกัน.....	25
4.3 ภาพหลังจากรวมไฟล์ข้อมูล ทั้งหมดเข้าด้วยกัน.....	25
4.4 ภาพข้อมูลหลังคัดข้อมูลลูกค้า.....	26
4.5 ภาพข้อมูลหลังคัดข้อมูลของอะไหล่และสินค้าประเภทต่างๆ	26
4.6 ภาพข้อมูลหลังคัดข้อมูลของอะไหล่และสินค้า	27
4.7 ภาพข้อมูลหลังนำเข้า Microsoft Power BI Desktop	27
4.8 ภาพกำหนดความสัมพันธ์ข้อมูลหลังนำเข้า Microsoft Power BI Desktop	29
4.9 ภาพรวมของอะไหล่และสินค้าทั้งหมด (Overview)	31
4.10 TOP 10 ของอะไหล่และสินค้าโดยแยกเป็นสินค้าคงคลังและสินค้าที่ถูกใช้ งานมากที่สุดโดยแยกตาม TYPE	31
4.11 เส้นการเติบโตของ Out Stock ของ อุปกรณ์แต่ละประเภท ตั้งแต่ปี 2018 – 2022.....	32
4.12 จำนวนอะไหล่แยกตามรหัสสินค้าที่เคยเข้ามาในคลังสินค้า.....	32
4.13 รายละเอียดของสินค้าออกจากคลังสินค้า (OUT OF STOCK).....	33
4.14 รายละเอียดของจำนวนอะไหล่และสินค้าที่ใช้ในงานแต่ละประเภท.....	33
4.15 อะไหล่และสินค้าที่ถูกนำออกจากคลังสินค้าในทุกรูปแบบการใช้งาน	34

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบที่	หน้า
4.16 อะไหล่และสินค้าที่ถูกนำออกจากคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งาน Service MA	34
4.17 อะไหล่และสินค้าที่ถูกนำออกจากคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งาน Sale	35
4.18 อะไหล่และสินค้าที่ถูกนำออกจากคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งาน Per Call	35
4.19 อะไหล่และสินค้าที่ถูกนำออกจากคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งาน Claim	36
4.20 อะไหล่และสินค้าที่ถูกนำออกจากคลังสินค้าในทุกรูปแบบการใช้งานโดย จำแนกเป็นประเภทและกรอง 5 อันดับแรก.....	36
4.21 รายละเอียดของสินค้าในคลังสินค้า (In Stock)	37
4.22 อะไหล่และสินค้าที่เก็บไว้ภายในคลังสินค้าสำหรับทุกรูปแบบการใช้งาน.....	37
4.23 อะไหล่และสินค้าที่เก็บไว้ในคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งานส่วนของ Service MA จำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part Number).....	38
4.24 อะไหล่และสินค้าที่เก็บไว้ในคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งานส่วนของ Sale หรือ การขาย จำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part Number).....	38
4.25 อะไหล่และสินค้าที่เก็บไว้ในคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งานส่วนของ Per Call จำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part Number).....	39
4.26 อะไหล่และสินค้าที่เก็บไว้ในคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งานส่วนของ Claim จำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part Number).....	39
4.27 อะไหล่และสินค้าที่เก็บไว้ในคลังสินค้าในทุกรูปแบบการใช้งานโดยจำแนกเป็น ประเภทและกรอง 5 อันดับแรก จำแนกด้วยประเภท (TYPE).....	40
4.28 รายละเอียดของการหมุนเวียนสินค้า (Inventory Turnover)	40
4.29 ระยะเวลาเฉลี่ยของอะไหล่และสินค้าที่คงอยู่ในคลังสินค้าโดยจำแนกด้วย ประเภท (TYPE).....	41
4.30 ระยะเวลาเฉลี่ยของอะไหล่และสินค้าที่คงอยู่ในคลังสินค้าโดยจำแนกด้วย หมายเลขสินค้า (Part Number)	41
4.31 ระยะเวลาเฉลี่ยของอะไหล่และสินค้าที่คงอยู่ในคลังสินค้าโดยจำแนกด้วย รหัสสินค้า (Serial Number).....	42
4.32 จำนวนการนำเข้าอะไหล่และสินค้าในแต่ละช่วงเวลาโดยจำแนกด้วยรูปแบบ การใช้งาน	42

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องด้วยบริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด เป็นบริษัทที่ดำเนินงานด้าน IT ในด้านการทำ MA อาทิเช่น Switch Firewall ,SAN Storage ,SAN Switch ,Server ,Desktop ,UPS ตลอดจน Application Software ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา นอกจากนี้การให้บริการ MA ยังรวมไปถึงการให้คำปรึกษากับผู้ใช้งานเกี่ยวกับการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆในระบบเครือข่ายให้ถูกต้อง และปลอดภัยจากปัจจัยเสี่ยงต่างๆซึ่งอาจก่อปัญหาได้ รวมไปถึงการจำหน่ายสินค้าและอะไหล่ต่างๆของอุปกรณ์

คลังสินค้าจึงเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับการดำเนินการธุรกิจดังกล่าวเนื่องมาจากการดำเนินงานด้าน MA หรือ Maintenance Service Agreement โดยส่วนใหญ่จะมี SLA (Service Level Agreement) ทำให้ต้องมีอะไหล่พร้อมที่จะเข้าดำเนินการได้ทันทีอย่างรวดเร็ว หากไม่มีข้อมูลที่มากเพียงพอในการจัดการคลังสินค้าจนทำให้เกิดการเก็บสำรองอะไหล่ต่างๆไว้ในปริมาณที่มากเกินไป ความจำเป็น อาจทำให้เกิดสถานะขาดทุนได้ การวางแผนเกี่ยวกับการเก็บสำรองอะไหล่ต่างๆจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งยวดต่อคลังสินค้า แต่ในปัจจุบันระบบคลังสินค้านี้ยังคงเป็นเพียงเอกสารแบบคีย์ด้วยมือผ่านโปรแกรมเอ็กเซล ผู้บริหารไม่อาจมองเห็นภาพรวมได้ตลอดเวลาจะสามารถมองเห็นภาพรวมต่างๆได้แต่เพียงในเอกสารสรุปช่วงปลายปี ทำให้ไม่อาจที่จะวางแผนรับมือได้อย่างทันท่วงที เพราะข้อมูลที่ได้รับไม่เป็นปัจจุบัน และอาจทำให้มองข้ามข้อมูลสำคัญบางอย่างได้เพราะเอกสารสรุปช่วงปลายปีนั้นเป็นเอกสารที่ทำด้วยมือ ตัวสรุปออกแบบมาให้มองที่ภาพรวมเท่านั้นไม่จำเพาะซึ่งอาจไม่ตอบโจทย์อีกทั้งยังเกิดความผิดพลาดได้ง่าย และหากต้องการข้อมูลที่ค่อนข้างจำเพาะในแต่ละอะไหล่หรือสินค้าก็ไม่สามารถดูได้

เพื่อเอาชนะอุปสรรคเหล่านี้จึงจำเป็นต้องมีระบบที่สามารถช่วยเตรียมข้อมูลที่ลึกซึ้ง เป็นปัจจุบันทันเหตุการณ์ และมีคุณค่าทางกิจกรรมด้านธุรกิจให้แก่องค์กรได้ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจอย่างรวดเร็ว และสามารถนำไปวางแผน หรือ โต้ตอบปัญหาเชิงธุรกิจได้ทันต่อเหตุการณ์ หากผู้บริหารสามารถนำข้อมูลมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว นับว่าเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งมีความสำคัญต่อองค์กร จึงได้เลือกเทคโนโลยีดาต้าวิซวลไลเซชัน (Data Visualization) ที่เหมาะแก่การนำข้อมูลดิบต่างๆมาวิเคราะห์แล้วจัดทำแดชบอร์ดสำหรับ นำเสนอซึ่งสามารถสร้างได้อย่างยืดหยุ่น รองรับข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ มีช่องทางการเข้าถึง ง่ายพร้อมทั้งสนับสนุนการตัดสินใจได้ดี ทำให้สามารถนำไปวางแผนเพื่อเพิ่มศักยภาพในการจัดการคลังสินค้าให้เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1. เพื่อศึกษาการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด

1.2.2 เพื่อพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด

1.2.3 เพื่อนำข้อมูลคลังสินค้าตั้งแต่ปี 2559 -2565 บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด มาพัฒนาวิซวลไลเซชัน

1.2.4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ของระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด ของผู้ใช้งาน

1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด ในการสำรองสินค้าและอะไหล่ ได้กำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการของผู้บริหารในการสำรองสินค้าและอะไหล่ คือ

1.3.1 ศึกษากระบวนการบริหารจัดการคลังสินค้า บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด

1.3.2 รวบรวมข้อมูลคลังสินค้าของ บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด ตั้งแต่ปี 2559 -2565

1.3.3 ดำเนินการทำ Report เพื่อนำเสนอผู้บริหาร

1.4 สมมติฐานการวิจัย

การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด ผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ในการวางแผนด้านการสำรองอะไหล่ และสินค้า เพื่อให้องค์กรสามารถมองเห็นภาพรวมของคลังสินค้า สามารถลดการสั่งสินค้าที่มากเกินไปได้ มองเห็นความถี่ของการใช้งาน และลดระยะเวลาที่อะไหล่จะอยู่ในคลังสินค้า อยู่ในระดับมาก

1.5 ขอบเขตการวิจัย

1.5.1 ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลคลังสินค้าของ บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด ตั้งแต่ปี 2559-2565

1.5.2 ใช้ Software Power BI ในการวิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอรายงาน

1.5.3 ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้าของ บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด

1.6 ระยะเวลาดำเนินการ

ในการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรวจอะไหล่ และสินค้าของ บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด มีระยะเวลาการดำเนินการดังตาราง 1.1 มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาดำเนินงานภายในเวลา 1 ปี

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ศ. 2564				พ.ศ. 2565								
	ก.ย	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	ม.ค	ก.พ	มี.ค	เม.ย	พ.ค	มี.ย	ก.ค	ส.ค	
1. นำเสนอหัวข้อและเตรียมการจัดทำเอกสาร บทที่ 1-3	████████████████████												
2. เก็บรวบรวมข้อมูล และศึกษาเครื่องมือที่ใช้	████████████████████												
3. วิเคราะห์และออกแบบระบบ			████████████████████										
4. พัฒนาระบบทดสอบระบบและแก้ไข					████████████████████								
5. จัดทำบทความวิชาการเพื่อนำเสนอในการประชุมวิชาการ					████████████████████								
6. ส่งบทความเพื่อตีพิมพ์ลงในวารสาร							████████████████████						
7. จัดทำเอกสารบทที่ 4-5, ภาคผนวก (คู่มือการใช้ระบบ) และเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ตามรูปแบบที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด						████████████████████							
7. เตรียมการนำเสนอและการสาธิตผลงาน										████████████████████			
8. นำเสนอผลงานต่อคณะกรรมการสอบ												████████████████████	

หมายเหตุ ระยะเวลาที่กำหนดไว้

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ทราบถึงวิธีการนำระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการของผู้บริหาร

1.7.2 เพื่อลดปัญหาสิ่งสิ้นค้าไม่เพียงพอในคลังสินค้าและสิ้นค้าที่มีปริมาณมากเกินไป ของเจ้าหน้าที่จัดซื้อและคลังสินค้า

1.7.3 สามารถจัดทำเอกสารเพื่อนำเสนอผู้บริหาร นำไปสู่การสนับสนุนการบริหารจัดการของผู้บริหาร

1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ

ระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน (Data Visualization) หมายถึง การแสดงข้อมูลในรูปแบบรูปภาพนิ่ง เช่น รูปกราฟแท่ง รูปพายกราฟ เป็นต้น เพื่อให้มนุษย์สามารถเข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น มีจุดประสงค์หลัก ๆ ได้แก่ ถ่ายทอดสิ่งที่ข้อมูลต้องการสื่อสารอย่างชัดเจน ช่วยอธิบายแนวโน้มทางสถิติ แสดงรูปแบบเฉพาะในข้อมูลที่ยากจะเห็นด้วยตาเปล่า

ระบบข่าวกรองธุรกิจ(Business Intelligence) หมายถึง เป็นเทคนิคที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ ดึงข้อมูลที่โดดเด่น ตัวอย่างเช่น ยอดขาย หรือ สินค้า จากหน่วยใดหน่วยหนึ่งมาแสดงผลโดยใช้รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอข้อมูลที่จะช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้เร็วขึ้น มีประสิทธิภาพมากขึ้น

Data Warehouse หมายถึง คลังข้อมูลธุรกิจ สำหรับนำไปวิเคราะห์ต่อไปดังนั้นสิ่งที่ต้องทำได้คือสามารถจัดเก็บข้อมูลจากหลายแหล่งและสามารถจัดเก็บข้อมูลที่มีความหลากหลายทั้งในเรื่องรูปแบบข้อมูล, Format รวมทั้งมีเครื่องมือในการบริหารข้อมูลที่น่าเข้าและสามารถกรองข้อมูล ที่ไม่ต้องการออกก่อนนำเข้าระบบวิเคราะห์ข้อมูล

MA (Maintenance Service Agreement) คือ บริการดูแลบำรุงรักษา อุปกรณ์ไอทีตลอดจนถึงโปรแกรมที่ใช้งานต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพปกติพร้อมใช้งานตลอดเวลา การให้บริการยังรวมไปถึงการให้คำปรึกษาแนะนำให้กับผู้ใช้งานให้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง และปลอดภัยมากที่สุด โดยมี SLA (Service Level Agreement) เป็นตัวกำหนดคุณภาพงานบริการ

Out of Stock คือ เหตุการณ์ที่สินค้าที่เคยอยู่ในคลังสินค้าแต่ในปัจจุบัน ได้ถูกนำออกไปจากคลังสินค้าแล้ว

In Stock คือ เหตุการณ์ที่สินค้าเข้ามาในคลังสินค้า หรืออาจกล่าวถึงสินค้าที่ยังคงอยู่ในคลังสินค้าในเวลาขณะนั้น

Inventory Turnover คือ การหมุนเวียนของสินค้า โดยหลักจะกล่าวถึงระยะเวลาที่สินค้าแต่ละชิ้นได้อยู่ในคลังสินค้า

Per Call คือ การจ้างงานซ่อมแซมอุปกรณ์แบบรายครั้ง โดยในบางครั้งจะมีการขายสินค้าสำหรับการซ่อมแซมในครั้งนั้นๆด้วย

Service MA คือ การซ่อมแซมต่างๆ ที่ได้ทำสัญญาสำหรับการบริการดูแลบำรุงรักษา อุปกรณ์ไอที ตลอดจนถึงโปรแกรมที่ใช้งานต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพปกติพร้อมใช้งานตลอดเวลา

Sale คือ การขายสินค้าและอะไหล่ต่างๆ ให้แก่ลูกค้า โดยมีได้มีการบริการใดๆเสริม โดยหากต้องการให้ติดตั้งเพิ่มเติม จะถูกจัดอยู่ใน Per Call

Claim คือ การคืนสินค้าและอะไหล่ต่างๆ โดยมีเงื่อนไขว่าสินค้านั้นๆจะต้องเป็นของที่ชำรุดเสียหาย หรือผิดตามที่ได้ตกลงกันไว้

Dashboard คือ หน้ากระดานที่ใช้ในการสรุปข้อมูลในมุมมองต่าง ๆ เพื่อให้สามารถดูได้ง่าย ใช้เวลาในการตีความสั้น และสามารถตอบโจทย์ในด้านต่างๆ ใช้ในการติดตามเรื่องที่น่าสนใจ เพื่อเห็นการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลตลอดเวลา

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยได้ดำเนินการทบทวนทฤษฎีแนวความคิด และการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด (Data Visualization to Support the Management of Spare Parts and Inventory : Case study V Enterprise Co,Ltd) ในส่วนในการรวบรวมเชื่อมโยง และนำเสนอข้อมูลเพื่อรวบรวมข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่การตัดสินใจของผู้บริหารและสร้างรายงานประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารต่อไป และวิธีการวิจัยการทบทวนดังกล่าวได้แบ่งออกเป็น ดังนี้

- 2.1 ระบบสารสนเทศ
- 2.2 แนวคิดการพัฒนาดต้าวิซวลไลเซชัน (Visualization)
- 2.3 แนวคิดระบบข่าวกรองธุรกิจ (Business Intelligence)
- 2.4 คลังข้อมูล (Data Warehouse)
- 2.5 สถาปัตยกรรม ETL
- 2.6 Microsoft Power BI
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบสารสนเทศ

ความหมายของระบบสารสนเทศ

สุพล หรหมมาพันธุ์ (2552) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการรวบรวมเอาหลายสิ่ง หลายอย่างมาผสมผสานกัน ไม่ว่าจะเป็น ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เครือข่ายการสื่อสาร ทรัพยากรข้อมูล และคน ซึ่งมีการจัดเก็บ และการเรียกใช้งาน การถ่ายโอน และการเผยแพร่สารสนเทศในองค์กร

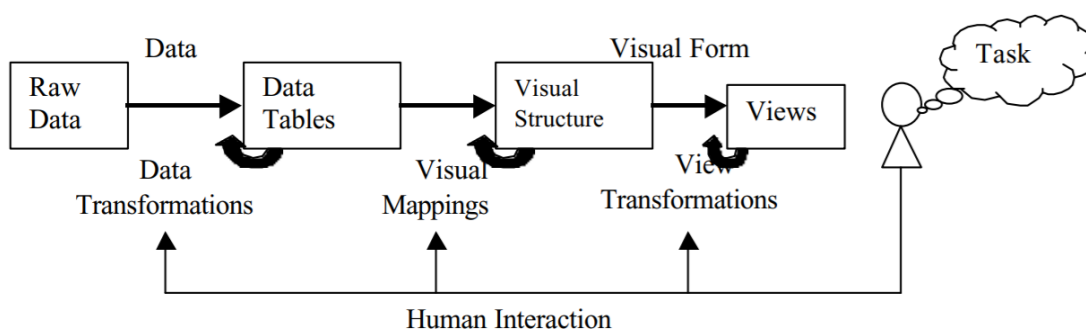
โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2554) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ระบบสารสนเทศ หมายถึง ระบบที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศ ประกอบด้วยฐานข้อมูลที่น่ามาใช้เพื่อการจัดเก็บข้อมูลในองค์กรไว้ อย่างเป็นระบบ โดยมีโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้งานกับระบบงานนั้น ๆ โดยมีพนักงานป้อนข้อมูล เพื่อนำมาประมวลผลเป็นรายงานทางสารสนเทศ ที่ผู้บริหารสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

จากความหมายของระบบสารสนเทศที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ระบบสารสนเทศ หมายถึง ระบบการจัดการข้อมูลต่างๆ ตามกฎหรือความสัมพันธ์ เพื่อให้ข้อมูลนั้นๆสามารถนำไปทำประโยชน์ หรือสามารถต่อยอดไปด้านอื่นๆได้

2.2 แนวคิดการพัฒนาดต้าวิซวลไลเซชัน (Data Visualization)

Card et al (1999) ให้ความหมายของ การพัฒนาวีซวลไลเซชัน (Visualization) คือ การสร้างภาพแบบจำลองข้อมูลให้มองเห็นด้วยเทคนิคดาต้าวิซวลไลเซชัน โดยดึงข้อมูลให้เกิดเป็นภาพใน

การสนับสนุนการตัดสินใจต่างๆ ช่วยให้เกิดการรับรู้และเข้าใจได้ชัดเจนยิ่งขึ้นประกอบด้วย 4 ส่วนสำคัญ ดังนี้ ข้อมูลดิบ (Raw Data) ได้แก่ ข้อมูลทุกรูปแบบที่ยังไม่ได้ผ่าน การประมวลผลตารางข้อมูล (Data Tables) ได้แก่ ความสัมพันธ์จากตัวแปรและข้อมูลจำนวนมากที่มีความหลากหลาย โครงสร้างภาพ (Visual Structures) ได้แก่ พื้นผิวเชิงพื้นที่ เครื่องหมาย และคุณสมบัติกราฟิก มิตที่มองเห็นภาพ (Views) ได้แก่ ภาพกราฟิกที่แสดงลักษณะเฉพาะของการดำเนินงานกับความสัมพันธ์ต่างๆ เช่น ตำแหน่ง การย่อขยาย ประเด็นที่น่าสนใจ วัตถุประสงค์ที่สำคัญ คือ การวิเคราะห์ (Analyze) การสำรวจ (Explore) การค้นพบ (Discover) การอธิบายโดยใช้ภาพประกอบ (Illustrate) และการสื่อสารข้อมูลสารสนเทศ (Communicate Information) จากวัตถุประสงค์ทั้งหมดนี้ ได้ถูกจัดให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถรับรู้ และเข้าใจได้ดีด้วยภาพที่สื่อความหมายและเป้าหมายหลักเชิงลึก คือ การค้นพบ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจ (Decision Making) และการอธิบายหรือขยายความข้อมูล (Explanation)



ภาพประกอบที่ 2.1 Reference model for Visualization (adapted Card et al, 1999)

รุ่งรัศมี สุวรรณวัฒนา (2558) ได้นิยาม วิชวลไลเซชัน คือ เครื่องมือ เทคนิค วิธีการ หรือ กระบวนการแปลงข้อมูลสารสนเทศ และองค์ความรู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการไปยังการนำเสนอผลลัพธ์แบบกราฟิก แผนภาพ แผนภูมิ แผนผัง โครงสร้าง แผนที่ หรือรูปแบบต่างๆ เพื่อสนับสนุนงานวิจัยในวงกว้าง เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศ การสำรวจข้อมูลสารสนเทศ การทำนายแนวโน้ม ช่วงเวลาการเล่าเรื่องราวที่ผ่านมา การวิเคราะห์แผนที่ เส้นทาง การตรวจสอบรูปแบบอื่นๆ

2.3 Business Intelligence (BI)

2.3.1 ความหมายของ Business Intelligence (BI)

Business Intelligence คือ เทคโนโลยีและเทคนิคต่างๆสำหรับการรวบรวมข้อมูลที่มีไว้วิเคราะห์สังเคราะห์ข้อมูลต่างๆที่มี แล้วแสดงผลมุมมองใหม่ออกมาให้เหมาะสมกับการวิเคราะห์ในด้านต่างๆ ทั้งการแสดงความสัมพันธ์ หรือแนวโน้มที่จะเกิดผลลัพธ์ต่างๆได้ในอนาคต เพื่อเป็นข้อมูลที่จะช่วยให้การตัดสินใจดำเนินไปได้อย่างถูกต้องและใช้ในการวางแผนกลยุทธ์ด้านต่างๆ

ระบบข่าวกรองธุรกิจ (Business Intelligence : BI) เป็นระบบที่ช่วยในการตัดสินใจวางแผนกลยุทธ์เพื่อให้บรรลุตามเป้าประสงค์ เป็นแหล่งองค์ความรู้ขนาดใหญ่ ที่รวบรวมข้อมูลไว้ในรูปแบบที่พร้อมที่จะนำไปใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งจะประกอบไปด้วยระบบจัดเก็บข้อมูล

และโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ โดยองค์ประกอบสำคัญของระบบธุรกิจอัจฉริยะ ได้แก่ คลังข้อมูล ตลาดข้อมูล การทำเหมืองข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลหลายมิติ เพื่อให้นำไปวิเคราะห์ สามารถนำข้อมูลที่ได้จากระบบมาใช้เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ต่างๆของบริษัท

วิทยา พรพิชรวงศ์ (2556) Business Intelligence คือ ซอฟต์แวร์ที่นำข้อมูลที่มีอยู่เพื่อจัดทำรายงานในรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับมุมมองในการวิเคราะห์ แสดงความสัมพันธ์ และทำนาย ผลลัพธ์ของแนวโน้มที่อาจเกิดขึ้นได้ ตรงตามความต้องการขององค์กร เพื่อประโยชน์ในการวางแผนกลยุทธ์ด้านต่างๆ

Stackowiak (2007) ได้กล่าวว่า Business Intelligence หรือระบบธุรกิจอัจฉริยะว่าเป็น กระบวนการรวบรวมข้อมูลขนาดใหญ่ และนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์ รวมถึงการทำรายงานที่เป็น ผลจากการวิเคราะห์เพื่อการช่วยในการตัดสินใจในการทำงานประจำวัน

Ponelis (2011) ได้กล่าวว่า Business Intelligence ประกอบด้วย กระบวนการระบบและเทคโนโลยี ซึ่งรวบรวมข้อมูลเอาไว้ทั้งจากภายในและภายนอกอย่างบูรณาการ แล้วแปรสภาพของข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เพื่อให้ผู้มีอำนาจ สามารถตัดสินใจได้ทั้งในเชิงกลยุทธ์ ยุทธวิธี และการปฏิบัติงานต่างๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน

Turban,Sharda, & Delen (2010) ได้กล่าวว่า Business Intelligence (BI) คือระบบนิเวศที่ประกอบด้วยฐานข้อมูล สถาปัตยกรรม แอปพลิเคชัน และวิธีการอำนวยความสะดวกในการตัดสินใจอย่างทันท่วงทีสำหรับผู้จัดการผ่านการวิเคราะห์ข้อมูล

กระบวนการในการจัดทำ Business Intelligence เริ่มจากการกำหนดแหล่งข้อมูล (Data Sources) ที่จะนำมาเข้าสู่คลังข้อมูล โดยแหล่งข้อมูลสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ แหล่งข้อมูลภายใน (Internal Data Sources) และแหล่งข้อมูลภายนอก (External Data Sources) แหล่งข้อมูลภายใน ได้แก่ ข้อมูลการดำเนินงาน (Operation Transaction) ข้อมูลอดีต (Legacy Data) เป็นต้น แหล่งข้อมูลภายนอก (External Data Sources) ได้แก่ ข้อมูลสถิติจากสถาบันต่างๆ ข้อมูลจากโครงการสารสนเทศ อื่นๆ บทความวิชาการต่างๆ การกำหนดแหล่งข้อมูลจำเป็นจะต้องคำนึงถึง ผลลัพธ์ที่ต้องการ ต้องเลือกข้อมูลที่สอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ต้องการเมื่อมีการกำหนดแหล่งข้อมูลที่แน่ชัด ขั้นตอนถัดไปคือการออกแบบคลังข้อมูล (Data Warehouse Design) เพราะว่าการ Business Intelligence จำเป็นต้องอาศัยแหล่งข้อมูลจากคลังข้อมูล (Data warehouse) เป็นหลัก ส่วนใหญ่จะนิยมใช้คลังข้อมูลแบบ Star Schema เป็นฐานข้อมูลขั้นตอนถัดไปการคัดเลือกปรับเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในภาพที่เหมาะสมและสอดคล้อง กับรูปแบบของคลังข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้เพื่อนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลโดยกระบวนการ ETL (Extract, Transform, Load)

ขั้นตอนต่อมา ก็คือการจัดทำข้อมูลที่จัดเก็บในคลังข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ Multidimensional Model หรือ Cube ซึ่งเป็นรูปแบบการทำให้ข้อมูลเกิดมิติขึ้นในหลายๆด้านก่อน จะนำไปสร้างเป็นรายงานในรูปแบบต่าง โดยอาศัยเครื่องมือที่ช่วยในการ Query ข้อมูล เช่น Query Analysis, Reporting, Management Cockpit เป็นต้น

2.3.2 องค์ประกอบของ Business Intelligence

1) ดาต้าแวร์เฮ้าส์ (Data Warehouse) คือ ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่รวบรวมข้อมูลทั้งจากแหล่งข้อมูลภายในและภายนอกองค์กร โดยมีรูปแบบและวัตถุประสงค์ในการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งจำเป็นต้องมีการออกแบบฐานข้อมูลให้สอดคล้องกับการนำข้อมูลที่ต้องการนำมาใช้งาน

2) ดาต้ามาร์ท(Data Mart) คือ คลังข้อมูลขนาดเล็กมีการเก็บข้อมูลที่มีลักษณะ

เฉพาะเจาะจง เช่น เก็บข้อมูลส่วนของการเงิน ส่วนของสินค้าคงคลัง ส่วนของการขาย เป็นต้น ซึ่งทำให้การจัดการข้อมูลการนำเอาข้อมูลไปสร้างความสัมพันธ์และวิเคราะห์ต่อกันง่ายขึ้น

3) การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) คือ การนำคลังข้อมูลหลักมาประมวลผลใหม่เพื่อให้เห็นแสดงผลเฉพาะสิ่งที่สนใจโดยกระบวนการในการดึงข้อมูลออกจากฐานข้อมูล จะมีสูตรทางธุรกิจ (Business Formula) และเงื่อนไขต่างๆเข้ามาเกี่ยวข้องและผลลัพธ์ในรูปแบบที่แตกต่างกัน เช่น เป็นแผนภูมิในการตัดสินใจ (Decision Trees) เป็นต้น

4) เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในหลายมิติ (OLAP) คือการสืบค้น ข้อมูลที่ผู้ใช้สามารถเลือกผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบของตารางหรือกราฟ โดยสามารถวิเคราะห์ ข้อมูลในมุมมองหลากหลายมิติ (Multi-Dimensional) โดยที่ผู้ใช้สามารถที่จะดูข้อมูลแบบเจาะลึก (Drill Down) ได้ตามต้องการ

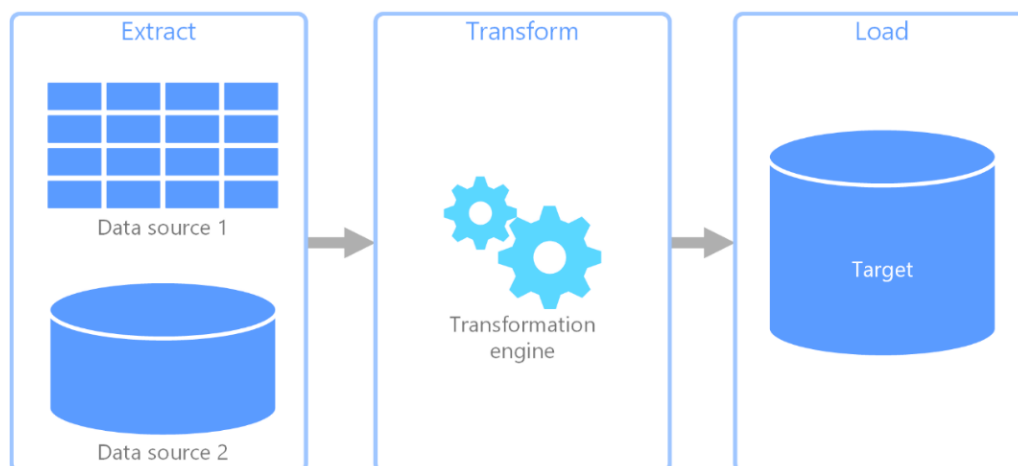
2.4 คลังข้อมูล (Data Warehouse)

คลังข้อมูล (Data Warehouse) คือ ที่เก็บของข้อมูลที่ได้รับการออกแบบมา เพื่อทำการจัดเก็บ ข้อมูลจำนวนมาก ๆ ซึ่งเป็นข้อมูลในอดีตหรือข้อมูลที่ถูกอ้างอิงถึง เพื่อใช้ในการสนับสนุนในการตัดสินใจของผู้บริหาร ข้อมูลสารสนเทศที่ทำการจัดเก็บนั้น จะเป็นข้อมูลของทั้งองค์กรซึ่งอาจจะมี ข้อมูล จากภายนอกองค์กรเข้ามาอยู่ในฐานข้อมูลเดียวกัน ด้วย โดยที่ข้อมูลทั้งหมดนี้จะต้องเป็นข้อมูลสารสนเทศที่สามารถตอบคำถาม หรือปัญหาเชิงธุรกิจได้ (Business Objective) โดยข้อมูลเหล่านั้นมักเป็นข้อมูลกระจัดกระจาย ให้มารวมไว้เป็นศูนย์กลางข้อมูลขององค์กร และสามารถเก็บข้อมูลย้อนหลังได้หลาย ๆ ปี เพื่อใช้เป็นข้อมูลช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) หรือใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ที่ถูกต้อง และมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในหลายมิติ (Online Analytical Processing OLAP) OLAP เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในมุมมองหลากหลายมิติ (Multi-Dimensional) โดยที่ผู้ใช้สามารถที่จะ Drill Down ข้อมูลตามโครงสร้างของปัจจัย (Dimension)และยังสามารถที่จะทำการปรับเปลี่ยนมุมมองหรือ Rotate ได้ตามต้องการ นอกจากนี้ OLAP Tools ยังสนับสนุนเครื่องมือในการคำนวณ และวิเคราะห์เข้าด้วย เช่น การพยากรณ์ข้อมูล (Forecasting) หรือการวิเคราะห์การ ถดถอยของข้อมูล (Regression) เป็นต้นซึ่งเรานำความสามารถของ OLAP Tool นี้มาทำการพัฒนาระบบงาน Application ต่าง ๆ เช่น ระบบพยากรณ์ ยอดขาย (Sales Forecast System) จากรูปจะพบว่าเรายังสามารถนำเอาเครื่องมือ OLAP Tool มาทำการพัฒนาระบบงานเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลได้อีกมากมายประสิทธิภาพ โดยการวิเคราะห์ ต้องทำได้ แบบหลายมิติ (Multidimensional Analysis) ตลอดจนการวิเคราะห์ทางธุรกิจ เช่น การพยากรณ์ (Forecasting), Data Mining

2.5 สถาปัตยกรรม ETL(Extract, Transform, Load)

คือกระบวนการหนึ่งในระบบ Data Warehouse โดยที่ การแยก (Extract) เปลี่ยนแปลง (Transform) และบรรจุ (Load) ในที่จัดเก็บเครื่องมือชุดนี้เป็นที่รู้จักกันในชื่อที่เรียกว่าอีทีแอล (ETL) เครื่องมือชุดนี้เป็นเอ็นจินพิเศษ ทำหน้าที่คัดแยกข้อมูลเฉพาะที่ผู้ใช้ต้องการจากทุกแหล่งข้อมูลมารวมกัน โดยจะทำการทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing) เพื่อให้ข้อมูลมีความสม่ำเสมอ

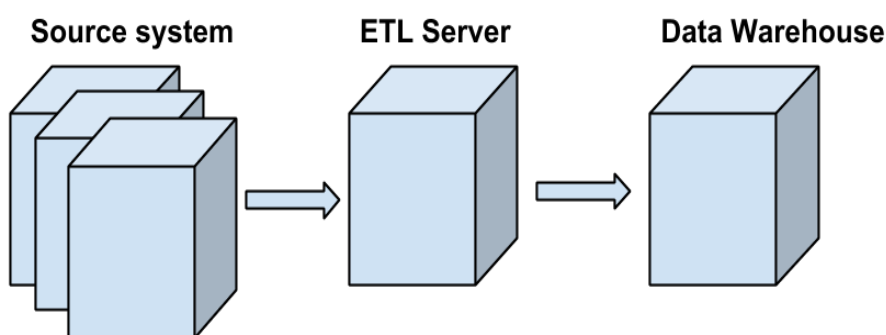
สอดคล้องกันทั้งหมดก่อนจะนำบรรจุลงที่เก็บที่เรียกว่าคลังข้อมูล (Data Warehouse) โดยกระบวนการแปลงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการต่างๆมักเกี่ยวข้องกับ การกรอง การเรียงลำดับ การเรียงข้อมูล การทำความสะอาดข้อมูล และการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล



ภาพประกอบที่ 2.2 ETL process (Microsoft,2021)

ขั้นตอนการทำงานของ ETL ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนการทำงานหลักคือ การสกัดข้อมูล (Extract) การเปลี่ยนแปลงข้อมูล (Transform) และการโอนถ่ายข้อมูล (Load) ETL คือเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการกระบวนการสำคัญต่างๆ กับข้อมูลดังนี้

1. Extract คือ การสกัดข้อมูล การดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่แตกต่างกัน
2. Transform คือ การนำข้อมูลที่ได้มาจากการ Extract มาจัดรูปแบบให้ถูกต้อง
3. Load คือ การนำข้อมูลที่ผ่านการ Transform แล้ว เข้าสู่ Data Warehouse

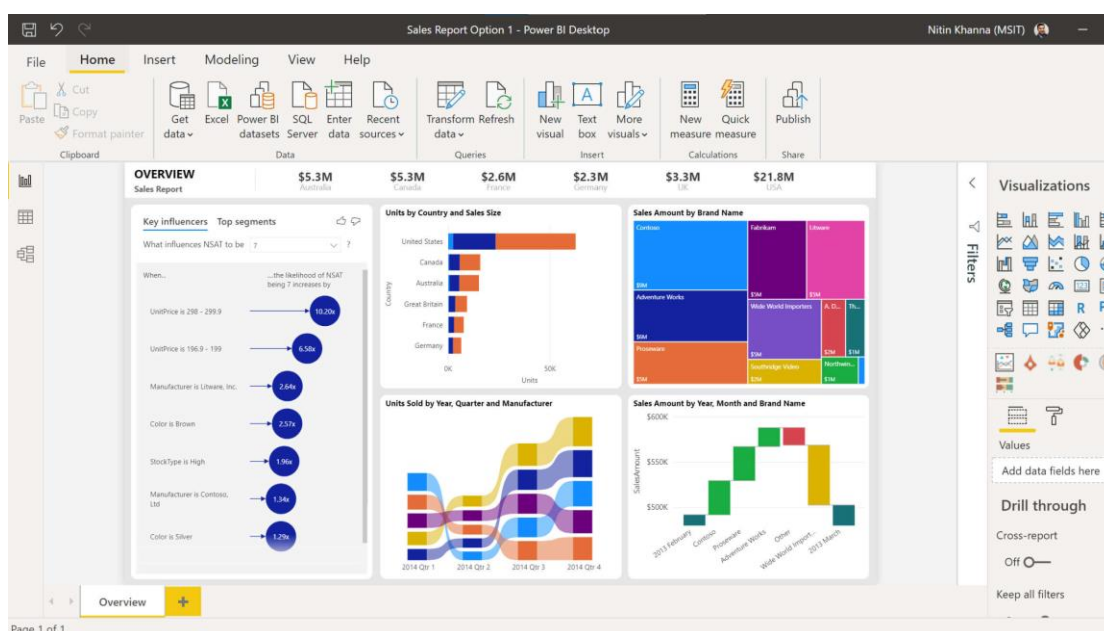


ภาพประกอบที่ 2.3 สถาปัตยกรรม ETL (ltotal.com, 2021)

2.6 Microsoft Power BI

Microsoft Power BI เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถนำข้อมูลจำนวนมากที่มีหลากหลายในองค์กรมาทำการวิเคราะห์เพื่อเป็น ข้อมูลเชิงธุรกิจช่วยให้ผู้บริหารมีข้อมูลเชิงลึกเพิ่มความสามารถ ใน

การตัดสินใจอย่างรวดเร็วและชาญฉลาด คุณสมบัติที่โดดเด่นอย่างเห็นได้ชัด คือ ผู้ใช้มีเครื่องมือ ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้หลากหลายมิติ รองรับข้อมูลในหลากหลายนามสกุล และสร้างรายงานได้อย่างน่าสนใจ Power BI Dashboard ช่วยให้มุมมอง 360 องศา ให้กับผู้ใช้งานเพื่อประกอบการตัดสินใจแบบรวมศูนย์ สามารถอัปเดต ได้อย่างทันที อีกทั้งยังสามารถดูได้จากทุกๆ อุปกรณ์ ผู้ใช้สามารถทำคลิกเพื่อดูข้อมูลในมุมมองที่ต้องการ เพื่อที่จะหาคำตอบ เพื่อตัดสินใจ การสร้าง Dashboard ก็ยังสามารถเชื่อมต่อแหล่งข้อมูล (Data Source) ที่เป็นที่ยอมรับมากมาย และยังมี Dashboard ที่สร้างมาทั้งสำเร็จรูปที่จะให้ทุกท่านสร้าง Dashboard ได้อย่างรวดเร็ว และคุณยังสามารถเข้าถึงข้อมูลและรายงานของคุณได้จาก Power BI App ทั้งใน iOS, Android อีกด้วย



ภาพประกอบที่ 2.4 Power BI Dashboard (Microsoft,2022)

รูปแบบการใช้งานที่ง่ายเพียงคลิกเมาส์ก็สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงรายงานได้ตามความต้องการ รองรับการเข้าถึงข้อมูลจากหลายฐานข้อมูล และสามารถนำข้อมูลจากฐานข้อมูลในองค์กรนั้นมาใช้งาน เช่น Excel, Access, SAP HANA, IBM DB2, MS SQL Server, ORACLE, Azure SQL Data Warehouse เป็นต้นรูปแบบการนำเสนอรายงานที่สวยงาม เข้าใจง่าย และง่ายในการนำเสนอต่อผู้บริหาร การเข้าถึงหรือการใช้งาน สามารถทำได้โดยง่าย ตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูง ถึง พนักงานระดับปฏิบัติการ ทั้งนี้ทั้งนั้น สามารถเพิ่มทักษะและแนวคิดให้กับพนักงานระดับปฏิบัติการ ให้มีแนวคิดเชิงสถิติและการประยุกต์ใช้งานมากขึ้น

Microsoft Power BI มีทั้งแบบโปรแกรมสำหรับเครื่องเดสก์ทอป Windows ที่เรียกว่า Power BI Desktop และ บริการ SaaS (Software as a Service) แบบออนไลน์ที่เรียกว่า Power BI service ใช้ มีโปรแกรม Power BI mobile apps สำหรับอุปกรณ์ Windows, iOS และ Android งานได้ง่าย มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลสูง ประเมินผลได้รวดเร็ว (Downloads in minutes)

Gartner (บริษัทที่ทำวิจัยและให้คำแนะนำด้าน IT) ได้ทำการวิเคราะห์ผู้ขายในตลาด Business Intelligence และจัดทำเป็นรายงานเผยแพร่สู่สาธารณชนออกมาในแต่ละปี การวิจัยของพวกเขามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเพราะมันจะเป็นตัวบ่งชี้ซอฟต์แวร์ที่มีนวัตกรรมที่จะขับเคลื่อนในตลาด Business Intelligence Gartner ได้แสดงให้เห็นถึงสถานะของซอฟต์แวร์ของแต่ละบริษัทซึ่งเป็นคู่แข่งกันในกลุ่มนี้เอาไว้ใน Magic Quadrant (เป็นการแสดงภาพกราฟิกของตลาดในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งโดยจะแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ Challengers, Leaders, Niche Players และ Visionaries) โดย Microsoft Power BI ได้รับการรางวัลในหมวดของ Gartner Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms ให้เป็นผู้นำนวัตกรรมสำหรับปี 2021 สำหรับลูกค้าในกลุ่ม Business Intelligence ได้ยกย่อง Microsoft Power BI ในเรื่องของ ความง่ายของการใช้งาน มีความปลอดภัยสูง ทำงานกับ Office 365 ได้ มีการแสดงผลบนมือถือที่ดี



ภาพประกอบที่ 2.5 แสดง Gartner Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms 2021 (Microsoft,2022)

ข้อดีของโปรแกรม Power BI

1. เป็นเครื่องมือที่อาศัยการ ลาก-วาง ที่ไม่ซับซ้อน
2. สามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงในทุกขั้นตอนที่ทำ ทำให้ลำดับความคิดของไม่สะดุด
3. ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว
4. สามารถสร้างสรรค์ Visualization และ Dashboard ได้อย่างหลากหลาย
5. สามารถใช้งานได้ฟรีในเวอร์ชันพื้นฐาน Power BI Desktop
6. สามารถเตรียมข้อมูลได้ง่ายผ่าน Power Query

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กัญญารัตน์ เย็นใจ (2562) ได้ออกแบบระบบข่าวกรองธุรกิจสำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจในข้อมูลคลังสินค้าโดยใช้โปรแกรม Eazybi โดยได้ข้อมูลสำหรับการตัดสินใจในหลายๆ รูปแบบทั้ง รูปแบบสถิติ รูปแบบเชิงเปรียบเทียบ โดยข้อมูลที่ได้มาเช่น รายชื่อที่บริษัทที่สร้างรายได้ให้สูงสุด สินค้าที่ขายดีที่สุดในร้าน 20% แรก ประกอบด้วยสินค้าอะไรบ้าง รายได้และสินค้าที่ขายได้ จำแนกตามประเทศ ออกมาในรูปแบบ SQL Reporting

อัญชลี บัวเมืองเก่า (2563) ได้ดำเนินการพัฒนาวิซวลไลเซชันสำหรับการวิเคราะห์และการทำนายผลความสำเร็จของการทำงานด้วยข้อมูลดัชนีประสิทธิภาพหลักโดยใช้โปรแกรม Power BI โดยได้ข้อมูลทางสถิติอย่างหลากหลาย อีกทั้งยังได้ดำเนินการทำ KPI และยังดำเนินการพยากรณ์ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษาและคณาจารย์จากฐานข้อมูลคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

พันเอกหญิง รุ่งรัศมี สุวรรณวัฒนา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรศักดิ์ มั่งสิงห์ (2558) การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลผู้ผ่านการคัดเลือกเข้าเป็นนักเรียนเตรียมทหารในส่วนของกองทัพโดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มและแสดงผลด้วยกราฟดาต้าวิซวลไลเซชันโดยใช้เทคนิคของการทำ Data Mining มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการสกัดหรือสืบค้นความรู้โดยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์เอกสารรายงานเป็นหลัก ซึ่งจะใช้ชุดข้อมูลของผู้ผ่านการคัดเลือกเข้าเป็นนักเรียนเตรียมทหารในส่วนของกองทัพบก ระหว่างปีการศึกษา 2554 - 2558 ได้ผลลัพธ์ในส่วนของค่าการพยากรณ์ข้อมูลแนวโน้มจำนวนผู้ได้เข้ารับการศึกษานักเรียนเตรียมทหารในส่วนของกองทัพบก

D, Cooper and P. Schindler (2014) ได้ตีพิมพ์ “Business Research Methods ” ซึ่งกล่าวไว้ว่าการวิจัยทางธุรกิจคือการระบอบการสอบถามหรือการหาข้อมูลอย่างรวดเร็วสำหรับ ใช้ประกอบการตัดสินใจในด้านการบริหารอย่างถูกต้องและเหมาะสมสำหรับยุคที่มีการ เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งระบบดังกล่าวต้องมีการวางแผน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ และเผยแพร่ข้อมูลที่ค้นพบ ตัวอย่างเช่น ผู้จัดการร้านอาหารที่ให้บริการแบบครบวงจร มักจะต้อง ประสบปัญหา กับการเข้าออกของพนักงานสูงมากเสมอโดยเฉพาะพนักงานบริการ ทำให้ลูกค้า ประจําเริ่มรู้สึกว่บรรยากาศของความเป็นกันเองในร้านหายไป เนื่องจากมีการเปลี่ยนพนักงานที่ ให้บริการบ่อยจึงขาดความคุ้นเคย ดังนั้น ผู้จัดการร้านควรแก้ไขปัญหอย่างไร และสามารถให้การ วิจัยช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้หรือไม่ หรือตัวอย่างงานของรัฐบาล เช่น การตัดสินใจว่าถนนเส้นใด หรือสะพานแห่งไหนที่ ต้องซ่อมแซมผิวหน้าหรือที่ไหนที่ต้องสร้างใหม่ซึ่งผู้ที่รับผิดชอบสามารถ ตัดสินใจเลือกได้จากข้อมูล เส้นทางที่มีการจราจรหนาแน่นมากที่สุด แต่ก็ควรทำวิจัยเพื่อใช้ข้อมูลที่ ดีเพื่อช่วยในการประกอบการ

ตัดสินใจ เพราะเกี่ยวข้องกับงบประมาณ การก่อสร้างขนาดใหญ่ และการประชาสัมพันธ์ของรัฐบาล หากตัดสินใจผิดพลาดประชาชนอาจจะต่อต้านอย่างรุนแรง

Yining Chen (2013) ได้พัฒนาดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบงานด้านสาธารณสุข ซึ่งการเพิ่มประสิทธิภาพในระบบงานด้านสาธารณสุข ได้ถูกการวิเคราะห์และอภิปรายโดยนักวิจัยหลายต่อท่านในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ซึ่งความลำบากของการจัดการข้อมูลที่ซับซ้อนที่มีปริมาณเพิ่มขึ้น และความคาดหวังที่เพิ่มมากขึ้นจากทั้งบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วย ทำให้การปรับปรุงกระบวนการตัดสินใจในงานด้านสาธารณสุขจึงมีความจำเป็นอย่างมาก ซึ่งดาต้าวิซวลไลเซชันเป็นแนวทางที่มีประโยชน์ต่อการจัดการกับข้อมูลและสามารถนำเสนอให้เข้าใจได้ง่าย งานวิจัยนี้ถึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องมือดาต้าวิซวลไลเซชันที่เป็นประโยชน์สำหรับการเข้าถึงข้อมูลของทั้งผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์อย่างไรก็ตามได้ทำขึ้นมาเพื่อปรับใช้ระบบดาต้าวิซวลไลเซชันกับการให้บริการด้านสาธารณสุขได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การพัฒนากระบวนการสร้างภาพนามธรรมข้อมูลสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจในการสำรองอะไหล่ และสินค้าของบริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด โดยงานวิจัยนี้ได้รวบรวมข้อมูลสต็อกอะไหล่และการเบิกจ่าย ระหว่างปี 2559-2564 ด้วยโปรแกรม Microsoft Power BI เพื่อนำข้อมูลมาตรวจสอบและวิเคราะห์ให้ได้ข้อมูลใหม่ ซึ่งสามารถตอบโจทย์ของความต้องการได้ พร้อมแสดงรายละเอียดต่างๆโดยสรุปออกมาเป็นในรูปแบบ Dashboard และรายงาน เพื่อนำมาประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.1 ขั้นตอนการวิจัย

ลำดับของการดำเนินงานและขั้นตอนการพัฒนากระบวนการสร้างภาพนามธรรมข้อมูลสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจในการสำรองอะไหล่ และสินค้าของบริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด

3.1.1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาระบบ

จากการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบงานเดิม พบว่า เมื่อผู้บริหารต้องการทราบว่ามีการใช้งานอะไหล่ และขายสินค้าของบริษัท สามารถดูได้จากทาง Excel ที่มีข้อมูลของการสั่งซื้อสินค้า สินค้าคงคลัง การเบิกจ่ายอะไหล่ และสินค้า ทำให้ไม่สะดวกต่อการพิจารณาภาพรวมเพื่อวางแผน รวมถึงไม่สามารถประเมินล่วงหน้าถึงความเสี่ยงต่างๆที่จะเกิดขึ้น จนกว่าจะมีการสรุปยอดในช่วงของการปิดงบการเงินประจำปี



ภาพประกอบ 3.1 ระบบการสร้างรายงานในระบบเดิม

3.1.2 ขั้นตอนที่ 2 เก็บรวบรวมข้อมูล

3.1.2.1 การศึกษาความต้องการของระบบ

จากการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบงาน โดยแบ่งกลุ่มความต้องการระบบเป็น 2 กลุ่ม คือ

ก) กลุ่มผู้บริหาร

- ผู้บริหารต้องการผลลัพธ์ที่สามารถนำไปวิเคราะห์ต่อได้ และมีความยืดหยุ่น
- ผู้บริหารต้องการรายงานที่สนับสนุนการตัดสินใจ ที่สามารถนำไปวางแผนในด้านต่างๆได้อย่างรวดเร็ว

- ผู้บริหารต้องการที่จะเรียกดูข้อมูลรายงานต่างๆได้ด้วยตนเอง

ข) กลุ่มผู้ใช้งาน

- ผู้ใช้งานต้องการเครื่องมือที่สามารถใช้กับข้อมูลต่างๆที่มีอยู่โดยมีปรับแก้ที่น้อยที่สุด
- ผู้ใช้งานต้องการแสดงผลของรายงานโดยสามารถกำหนดเงื่อนไขต่างๆในการแสดงข้อมูล และแสดงผลออกมาได้อย่างสวยงาม

3.1.2.2 รวบรวมข้อมูลระบบ

ได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลย้อนหลังของการคลังสินค้า ระหว่างปี 2559 -2565 โดยข้อมูลทั้งหมดโดยส่วนใหญ่จะถูกจัดเก็บไว้ในรูปแบบของ Microsoft Excel โดยแยกเป็นแต่ละปี

3.1.3 ขั้นตอนที่ 3 พัฒนาระบบ

3.1.3.1 การประยุกต์แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบการสร้างภาพนามธรรมข้อมูลสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจทำได้ด้วยข้อมูล และการศึกษาความรู้ในด้านต่างๆ มาดำเนินการในการพัฒนาระบบโดยใช้โปรแกรม Microsoft Power BI ให้สามารถนำมาเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดยนำทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาระบบ ดังนี้

ระบบสารสนเทศ

แนวคิดการพัฒนาวิซวลไลเซชัน (Visualization)

แนวคิดระบบข่าวกรองธุรกิจ (Business Intelligence)

คลังข้อมูล (Data Warehouse)

สถาปัตยกรรม ETL

Microsoft Power BI

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1.3.2 แนวคิดในการสร้างรายงานในระบบใหม่

รายงานใหม่นั้นจะต้องง่ายต่อการใช้งาน สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ และเปลี่ยนจากรายงานที่เป็นรูปแบบกระดาษให้ไปสู่รูปแบบที่เป็น Visualization อีกทั้งยังต้องเข้าใจง่ายและสามารถใช้งานได้จริงตามวัตถุประสงค์

3.1.3.3 การวิเคราะห์ระบบ

หลังจากศึกษาระบบงานเดิม ผู้วิจัยได้พบว่าตัวข้อมูลดิบมีปริมาณที่ค่อนข้างมากเก็บอยู่ในรูป Excel และการจะทำรายงานต้องใช้ทั้งเวลาและผู้ที่ดูแลอยู่นั้นถึงจะกระทำได้ ผู้วิจัยจึงได้

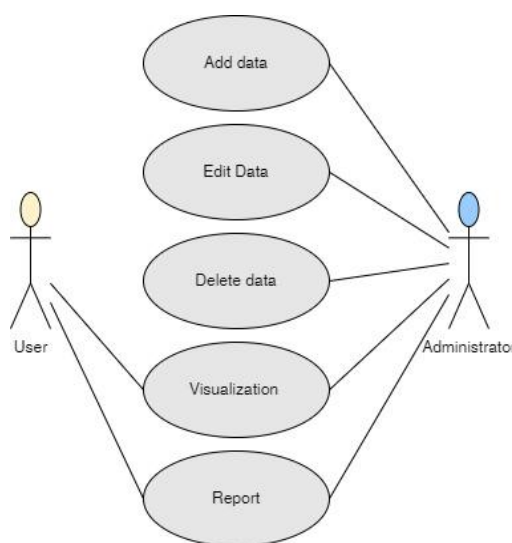
นำระบบการสร้างภาพนามธรรมข้อมูลมาดำเนินการเป็นเครื่องมือสำหรับสร้างรายงานที่จะเพิ่มทั้งความเร็ว ลดข้อผิดพลาด และสามารถนำข้อมูลหรือรายงานที่ได้ ไปวางแผนการดำเนินการเพื่อการตัดสินใจต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยข้อมูลความต้องการของรายงานจะเป็นความต้องการของผู้บริหาร

3.1.3.4 การออกแบบระบบ

การวิเคราะห์ระบบและออกแบบระบบด้วยเครื่องมือของ UML (Unified Modeling Language) และ E-R Diagram สำหรับฐานข้อมูล ซึ่งแสดงด้วย

3.1.3.4.1 Use case diagram

จากภาพด้านล่างจะพบว่า Use case diagram ของ ระบบดต้าวิช่วลไลเซชัน เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า กรณศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด มีการแบ่งสิทธิ์ของผู้สามารถเข้าใช้งานระบบโดยมีการแบ่งสิทธิ์หลักออกเป็น User และ Administrator ซึ่งมีรายละเอียดตามภาพด้านล่าง



ภาพประกอบที่ 3.2 Use Case Diagram ข้อมูลภาพรวม

จากภาพประกอบที่ 3.3 และ ตาราง 3.1 จะพบว่ามี การประกาศสิทธิ์ให้ Administrator มีความสามารถในการ Add data หรือ เพิ่มข้อมูล เข้าสู่ระบบได้



ภาพประกอบที่ 3.3 Use Case Diagram (Add data)

ตาราง 3.1 รายละเอียด Use Case Diagram : Add data

Use Case Name	ทำการ Extract, Transform, Load Data
Actor	Administrator
Description	ทำการแปลงและโหลดข้อมูลเข้าสู่ระบบ
Normal Course	ทำการแปลงและโหลดข้อมูลจาก Database เข้าสู่โปรแกรมตามเงื่อนไขเวลาที่กำหนด
Alternate Course	
Pre-condition	ข้อมูลต้องมีการ Update ตามเงื่อนไขเวลาที่กำหนด
Post-condition	

จากภาพประกอบที่ 3.4 และตาราง 3.2 จะพบว่ามี การประกาศสิทธิ์ให้ Administrator มีความสามารถในการ Edit data หรือ แก้ไขข้อมูลในระบบได้



ภาพประกอบที่ 3.4 Use Case Diagram (Edit data)

ตาราง 3.2 รายละเอียด Use Case Diagram : Edit data

Use Case Name	ทำการ Extract, Transform, Load Data
Actor	Administrator
Description	จัดรูปแบบข้อมูลให้สามารถใช้งานกับโปรแกรมได้
Normal Course	เลือกข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์
Alternate Course	
Pre-condition	ต้องเข้าใช้งานระบบก่อน
Post-condition	

จากภาพประกอบที่ 3.5 และตาราง 3.3 จะพบว่ามีการประกาศสิทธิ์ให้ Administrator มีความสามารถในการ Delete data หรือ ลบข้อมูลในระบบได้

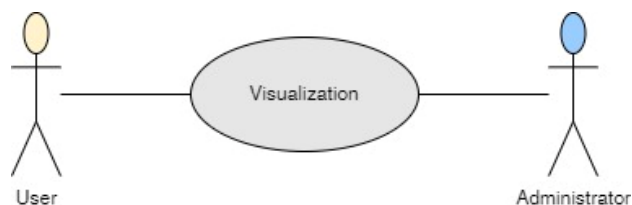


ภาพประกอบที่ 3.5 Use Case Diagram (Delete data)

ตาราง 3.3 รายละเอียด Use Case Diagram : Delete data

Use Case Name	ทำการ Extract, Transform, Load Data
Actor	Administrator
Description	ลบข้อมูลที่ไม่ต้องการ
Normal Course	ลบข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับรายงานที่ดำเนินการ
Alternate Course	
Pre-condition	ต้องเข้าใช้งานระบบก่อน
Post-condition	

จากภาพประกอบที่ 3.6 และ ตาราง 3.4 จะพบว่ามีการประกาศสิทธิ์ให้ Administrator และ User มีความสามารถในการเข้าถึงในส่วนของ Visualization ได้



ภาพประกอบที่ 3.6 Use Case Diagram (Visualization)

ตาราง 3.4 รายละเอียด Use Case Diagram : Visualization

Use Case Name	ทำการ Extract, Transform, Load Data
Actor	Administrator/User
Description	วิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องการ
Normal Course	กำหนดเงื่อนไขและรายละเอียดที่ต้องการของข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์
Alternate Course	
Pre-condition	ต้องเข้าใช้งานระบบก่อน
Post-condition	

จากภาพประกอบที่ 3.7 และตาราง 3.5 จะพบว่ามีการประกาศสิทธิ์ให้ Administrator และ User มีความสามารถในการเข้าถึงในส่วนของ Report ได้

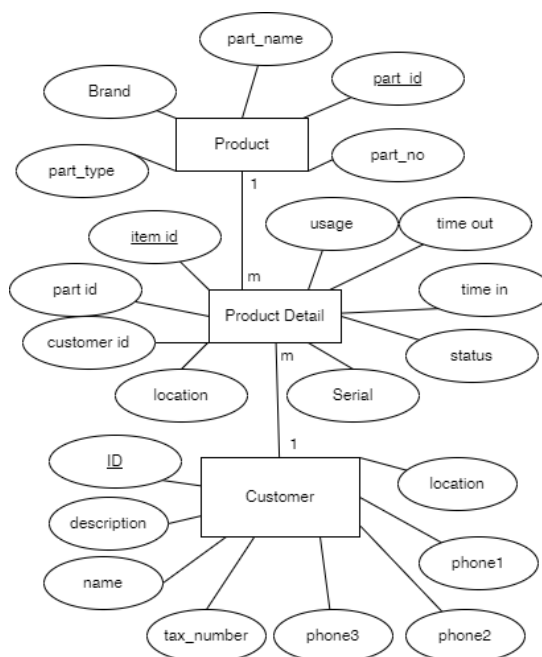


ภาพประกอบที่ 3.7 Use Case Diagram (Report)

ตาราง 3.5 รายละเอียด Use Case Diagram : Report

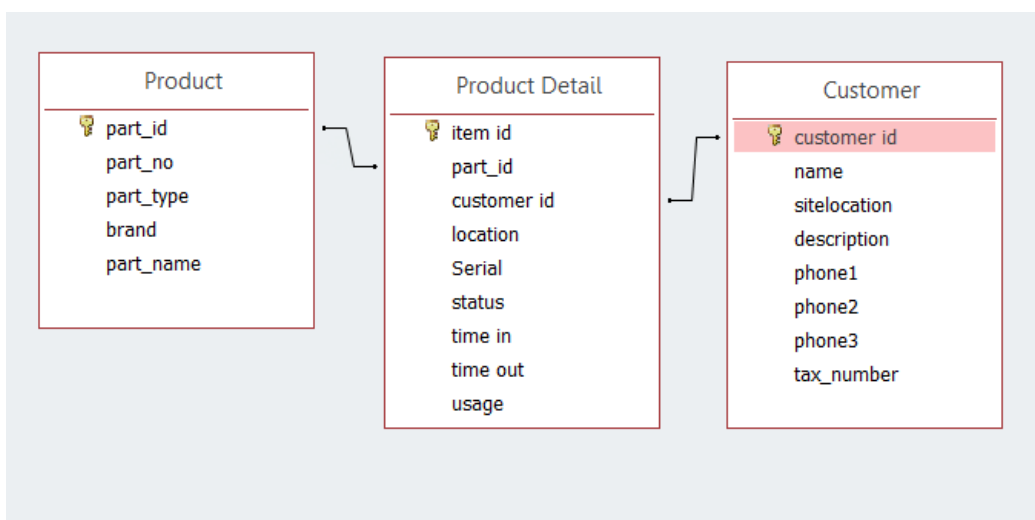
Use Case Name	ทำการ Extract, Transform, Load Data
Actor	Administrator/User
Description	ทำการสร้างรายงานตามที่ Manager ต้องการ
Normal Course	กำหนดเงื่อนไขและรายละเอียดของข้อมูลที่ต้องการแสดง
Alternate Course	
Pre-condition	ต้องเข้าใช้งานระบบก่อน
Post-condition	

3.1.3.4.2 E-R Diagram ของ ระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด



ภาพประกอบที่ 3.8 E-R Diagram ระบบ Data Visualization to Support the Management of Spare Parts and inventory : Case study V Enterprise Co.Ltd

3.1.3.4.3 ตารางความสัมพันธ์ ของ ระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด



ภาพประกอบที่ 3.9 ตารางความสัมพันธ์ระบบ Data Visualization to Support the Management of Spare Parts and inventory : Case study V Enterprise Co.Ltd

3.1.4 ขั้นตอนที่ 4 สรุปผล

3.1.4.1 ประเมินประสิทธิภาพของระบบ

เครื่องมือในการประเมินการใช้งานของระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน คือแบบประเมินแบบประเมินความพึงพอใจต่อระบบของผู้ใช้งาน โดยกำหนดหัวเรื่องและเกณฑ์ในการประเมิน โดยนำค่าตัวเลขที่ได้นำเข้าโปรแกรม Microsoft Excel วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

- สูตรการหาค่าเฉลี่ย (\bar{x})

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

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

- สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

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

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

3.1.4.2 กำหนดเกณฑ์และมาตรฐานการประเมินความพึงพอใจ

แบบสอบถามพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองโดยต้องมีคะแนนเฉลี่ยในระบบดีขึ้นไป โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

แบบประเมินความพึงพอใจต่อระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด ใช้ระดับค่าคะแนนในเครื่องมือ ส่วนมาตรวัดตามมาตราส่วนประมาณค่ากำหนดเป็นระดับคะแนน 5 ระดับตามวิธีการ Likert scale ที่พัฒนาโดย Rensis Likert ในปี ค.ศ.1932

ระดับมากที่สุด	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	5 คะแนน
ระดับมาก	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	4 คะแนน
ระดับปานกลาง	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	3 คะแนน
ระดับน้อย	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	2 คะแนน
ระดับน้อยที่สุด	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	1 คะแนน

การแปลความหมายของระดับค่าคะแนนเฉลี่ย เทียบกับเกณฑ์ประมาณค่า (rating scale) โดยแบ่งช่วงคะแนนสำหรับการแปลผลดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	มีระดับดีที่สุด
ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	มีระดับดี
ระดับคะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	มีระดับปานกลาง
ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	มีระดับน้อย
ระดับคะแนนเฉลี่ย 0.51-1.50	หมายถึง	มีระดับน้อยที่สุด

3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

- ข้อมูลจาก บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด
- ระบบพัฒนา
 - ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้
 - คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก MSI GL63 จำนวน 1 เครื่อง
 - ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้
 - ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10
 - โปรแกรม Microsoft Word 365
 - โปรแกรม Microsoft Excel 365
 - โปรแกรม Microsoft Power BI

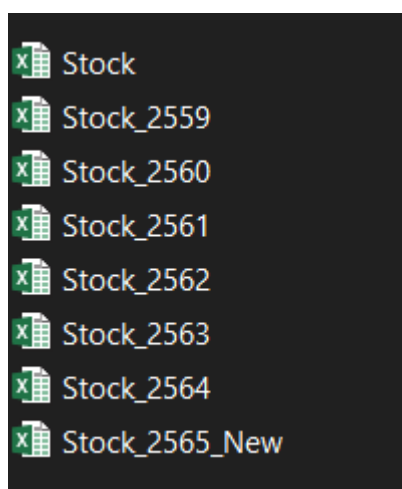
บทที่ 4

การพัฒนาระบบ

การศึกษาและวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาการนำระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน (Data Visualization) มาใช้กับองค์กรเพื่อช่วยในการสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า โดยการนำเอาเครื่องมือมาใช้ในการสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และใช้ในการศึกษาเพื่อสร้างระบบข่าวกรองธุรกิจ วิเคราะห์ข้อมูลภาพรวมสำหรับผู้บริหารให้สามารถเรียกดูข้อมูลต่างๆได้ ตามที่ต้องการ รายงานการวิเคราะห์ข้อมูล ศึกษาแนวทางการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน (Data Visualization) ด้วย Microsoft Power BI มาวิเคราะห์ ซึ่งผู้ศึกษาได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานทั้งหมด ดังนี้

4.1 การเตรียมข้อมูล

จากภาพด้านล่างจะพบไฟล์ Microsoft Excel หลายไฟล์ ซึ่งไฟล์ทั้งหมดนี้คือข้อมูลคลังสินค้าที่ใช้งานโดยแต่ละไฟล์จะเกิดขึ้นมาจาก การคีย์ข้อมูลด้วยมือ โดยข้อมูลก็จะแยกกันเป็นแต่ละปี ในช่วงข้ามเกี่ยวก็จะมีการคีย์ข้อมูลคร่อมปีกันบ้างดังภาพ



ภาพประกอบที่ 4.1 ไฟล์ Microsoft Excel ข้อมูลคลังสินค้า บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส

หลังจากตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นพบว่าหากต้องการรวมข้อมูลทั้งหมดเป็นก้อนเดียว ต้องนำข้อมูลทั้งหมดมารวมกันก่อนโดยใช้ข้อมูลที่อยู่ใน Sheet ที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า “Real-Stock” ของทุกไฟล์รวมกันดังภาพประกอบที่ 4.2

Item ID	Description	Location	Status	Out Stock	For	PRS-SO-URS	Customers
1	HP 72-GB 6G 15K 2.5 DP SAS HDD / Option Part# 512545-R21, Spare Part# 512743-001 / New In Box	50SR05000K	K2	In Stock			
2	SAS 2.5" 512545-R21	50SR05000X	K2	In Stock			
3	HP 72-GB 6G 15K 2.5 DP SAS HDD / Option Part# 512545-R21, Spare Part# 512743-001 / New In Box	50SR05000X	K2	In Stock			
4	SAS 2.5" 512545-R21	50SR05000R	K2	In Stock			
5	FATA 3.5" A0556A	50SR05000L	E	In Stock			
6	SAS 2.5" 43W7545	8999231	F3	In Stock			
7	SAS 2.5" 43W7545	8999233	F3	In Stock			
8	SAS 2.5" 43W7545	8999232	F3	In Stock			
9	SAS 2.5" 43W7545	8999235	F3	In Stock			
10	SAS 2.5" 43W7545	8999234	F3	In Stock			
11	SAS 2.5" 43W7545	8999211	F3	In Stock			
12	SAS 2.5" 43W7545	8999232	F3	In Stock			
13	SATA 2.5" 4200752	99F3391	F1	In Stock	12-Mar-21	Service MA	Dimonsider (TV-B Care)
14	SATA 2.5" 4200752	99F3308	F1	In Stock			
15	SAS 2.5" 4200707	99H9640	F1	In Stock	19-Sep-18	Service MA	Slam sport
16	647594-R21	CH832304V	L1	In Stock			
17	647594-R21	CH830005H	L1	In Stock			
18	43W7511	YK1125819AM	L1	In Stock			
19	3753617-01	375361701000	K1	In Stock			
20	3753617-01	37536170100V	K1	In Stock			
21	3753617-01	37536170102G	K1	In Stock			
22	3753617-01	37536170101G	K1	In Stock			
23	3753617-01	37536170103G	K1	In Stock			
24	13695-07	47112123794	B	In Stock			
25	13695-07	47112123958	B	In Stock			
26	SAS 2.5" 4200612	MLP42539	F3	In Stock			
27	SAS 2.5" 4200612	MLP70556	F3	In Stock			
28	SAS 2.5" 4200612	MLP62603	F3	In Stock			
29	SAS 2.5" 4200612	MLP70483	F3	In Stock			
30	SAS 2.5" 4200612	MLP97837	F3	In Stock			
31	FATA 3.5" A0556A	50SR05000C	E	In Stock			
32	FATA 3.5" A0556A	50SR05000X	E	In Stock			
33	FATA 3.5" A0556A	50SR05000L	E	In Stock			

ภาพประกอบที่ 4.2 ข้อมูลหลังรวม Sheet ที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า “Real-Stock” ของทุกไฟล์รวมกัน

หลังจากการรวมกันแล้วตรวจสอบพบว่าสถานะไม่ตรงตามจริงค่อนข้างเยอะแล้วมีการซึ่งในปริมาณมาก ได้ข้อมูลจากเจ้าหน้าที่เพิ่มเติมว่ามีการแยกสินค้าที่ออกจากคลังสินค้าไปแล้วออกจากข้อมูลใน Sheet ที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า “Real-Stock” ในแต่ละปี ไปอยู่ใน Sheet ที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า “Out Stock” โดยก็จะแยกออกจากกันในแต่ละปี จึงเริ่มดำเนินการรวมอยู่ใน Sheet ที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า “Out Stock” ของทุกไฟล์รวมกัน แล้วรวมข้อมูลใส่ลงใน Sheet ที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า “Real-Stock”

Item ID	Description	Location	Status	Out Stock	For	PRS-SO-URS	Customers
433	SAS 2.5" 4200612	8999236	F1	Out Stock	27-Jan-22	Sale	ยูนิฟรอม (บ. ส. ชัยวัฒน์)
435	HP 146-GB 15K 4GB SATA HDD / 4200633, 4200634, 4200634/New In Box	MY055000K	L1	Out Stock	18-Apr-22		
414	SAS 2.5" 39484A	1195104900G	L1	Out Stock	22-Mar-22	Part call	Pongpang
438	SAS 2.5" 39484A	HP MSA2 L2-7B 12G 10K 2.5 DP ENT SAS HDD / Spare Part# 787648-001 / New In Box	84	Out Stock	2-Feb-22	Service MA	DigitalPrint Marketing Limited
454	SAS 3.5" 517335555	3LGE1350P	84	Out Stock	24-Mar-22	Service MA	Netech(เชียงใหม่)กรุ๊ปบริษัท
594	660184-001	58XR0404D132C5	L1	Out Stock	25-Mar-22	Service MA	Major Center (บ.ช.ช.)
595	660184-001	58XR0404D132P8	L1	Out Stock	25-Mar-22	Service MA	Major Center (บ.ช.ช.)
621	SATA 3.5" 4200752	99W04700M	L1	Out Stock	4-Jan-22	Service MA	Mertha (บ.ช.ช.บ.ช.บ.ช.)
676	SAS 2.5" 4200612	9913267	F1	Out Stock	27-Jan-22	Sale	ยูนิฟรอม (บ. ส. ชัยวัฒน์)
718	32R1956	1158R751211V9150H14K	L1	Out Stock	24-Feb-22	Service MA	Hondalock
800	CP-110382	SD06063952NWE2CN	L1	Out Stock	11-Apr-22	Service MA	MSC(เชียงใหม่)บ.ช.ช.
851	502264-001	PKM0199	L1	Out Stock	18-Apr-22	Service MA	DCS(เชียงใหม่)บ.ช.ช.
852	502264-001	PKM0206	L1	Out Stock	18-Apr-22	Service MA	DCS(เชียงใหม่)บ.ช.ช.
875	F11483289BCV	FLC05250	L1	Out Stock	18-Apr-22	Service MA	DCS(เชียงใหม่)บ.ช.ช.
899	PK8PR-VC-S44-B1-N	CC23E10BH	L1	Out Stock	18-Apr-22	Service MA	DCS(เชียงใหม่)บ.ช.ช.
908	628974-081	BAKWW04XW13002	L1	Out Stock	15-Feb-22	Borrow	บ.ช.ช.บ.ช.บ.ช.
909	628974-081	BAKWW04XW12793	L1	Out Stock	15-Feb-22	Borrow	บ.ช.ช.บ.ช.บ.ช.
910	628974-081	BAKWW04XW12888	L1	Out Stock	15-Feb-22	Borrow	บ.ช.ช.บ.ช.บ.ช.
911	628974-081	BAKWW04XW12786	L1	Out Stock	15-Feb-22	Borrow	บ.ช.ช.บ.ช.บ.ช.
912	628974-081	BAKWW04XW12782	L1	Out Stock	15-Feb-22	Borrow	บ.ช.ช.บ.ช.บ.ช.
913	628974-081	BAKWW04XW12785	L1	Out Stock	15-Feb-22	Borrow	บ.ช.ช.บ.ช.บ.ช.
915	628974-081	BAKWW04XW12836	L1	Out Stock	15-Feb-22	Borrow	บ.ช.ช.บ.ช.บ.ช.
922	628974-081	BAKWW04XW12956	L1	Out Stock	15-Feb-22	Borrow	บ.ช.ช.บ.ช.บ.ช.
1123	270701-001	62N370616-0012	L1	Out Stock	16-Mar-22	Service MA	AT (บ.ช.ช.)
1159	39P1982	YB10W10T8308	L1	Out Stock	18-Jan-22	Service MA	PRS-05-011, Dimonsider (TVM)
1191	SAS 2.5" 79208-R21	2C562064V	84	Out Stock	23-Mar-22	Service MA	Pykon (True TVB)
1305	46C7420	20X0MAL	L1	Out Stock	15-Mar-22	Service MA	PRS-09-001, CU(MUT)
1307	8075980	89Y0260401001026088	L1	Out Stock	24-Feb-22	Service MA	PRS-09-002, แอปพลิเคชัน (บ.ช.ช.บ.ช.บ.ช.)
1321	7010013	512236011E39	L1	Out Stock	20-Jan-22	Part call	PRS-10-000, Anup (บ.ช.ช.บ.ช.บ.ช.)
1440	SAS 2.5" 08Y5900	6WNR0K412	L1	Out Stock	25-Jan-22	Service MA	PRS-2019-01-006, บ.ช.ช.บ.ช.บ.ช.บ.ช.
1443	46C748	YNE1855C12M	L1	Out Stock	13-Apr-22	Borrow	AIT
1454	SAS 2.5" 581311-001	TH122209V	L1	Out Stock	6-Jan-22	Service MA	PRS(MCAP)
1455	SAS 2.5" 581311-001	2C5515023	L1	Out Stock	6-Jan-22	Service MA	PRS(MCAP)
1456	SAS 2.5" 581311-001	TH122209V	L1	Out Stock	18-Jan-22	Service MA	PRS(MCAP)

ภาพประกอบที่ 4.3 ภาพหลังจากรวมไฟล์ข้อมูล ทั้งหมดเข้าด้วยกัน

หลังจากรวมกันแล้วเริ่มทำการทำความสะอาดข้อมูลโดยทำการ เรียงลำดับในช่อง S/N แล้วไล่ลบในส่วนที่ซ้ำกัน โดยจะอ้างอิงว่าหากพบอุปกรณ์ S/N เดียวกันมีหลาย Status ต้องให้ความสำคัญกับวันที่ล่าสุดของ Status เป็นหลัก หลังจากนั้นได้ดำเนินการแยกข้อมูลออกมาใส่ไฟล์ Microsoft Excel แล้วประกาศตัวแปรเป็นหมายเลข ID โดยแยกออกมาได้ 843 ระเบียบ เนื่องจากข้อมูลไม่มีที่อยู่และเบอร์โทรจึงต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมจากสัญญาต่างๆ

id	name	location	description	phone1	phone2	phone3	tax number
1	TRUE SCB SITE						
2	True Tipco						
3	Siam sport	66/26-29 หมู่ 12 ซอยรามอินทรา 40 ถนนรามอินทรา แขวงบวคลินทร์ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร 10230					
4	Padaeng Industry	191/18-25 อาคารซีทีโอ ทาวเวอร์ ชั้น 26-27 อ.รัชดาภิเษก แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กทม.101102-695-9391 081-689-2933					
5							
6	Bangkokdrugstore	2585/2 ถนนลาดพร้าว (ใกล้ปากซอยลาดพร้าว 87) แขวงคลองจั่นเขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900					
7	Daikin Industry	7/202 หมู่ 6 ตำบลนาบางฟร อำเภอมวกเหล็ก เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร 10310					
8	TRUE Bangna						
9	ปตท.	อาคาร - ชั้น - 22/79 อ.รัชดาภิเษก แขวงจันทริกถนน แขวงจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900					
10	องค์กรที่สังกัดที่วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	สำนักงานใหญ่ เทคโนโลยี สำนัก คลองห้า อำเภอ คลองหลวง ปทุมธานี 12120					
11	เมื่อไปบริษัทอื่น	115 ม.4 ถนน ซุปเปอร์ไฮเวย์ เชียงใหม่-ลำปาง ตำบล หอมมาภิรักษ์ อ.เมือง เชียงใหม่ 50000					
12	สำนักงานตรวจคนเข้าเมืองสวนพลู						
13	สำนักงานสถิติแห่งชาติ	108 ถนน แจ่งวิเศษ แขวง ทองหล่อ เขต หลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210					
14	Serve Plus	อาคารพันธุพันยพลาซ่า ชั้น 5 ห้องเลขที่ 51021-51022 เลขที่ 604/3 ถนนเพชรบุรี แขวงถนนเพชรบุรี เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400					
15	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์	35 หมู่ 3 ตำบล คลองหลวง 5 อำเภอคลองหลวง ปทุมธานี 12120					
16	ปตท.						
17	Thai Yamaha	64 หมู่ 1 ถนนบางนา-ตราด กม.21 อ.ศิขรราชบุรีเขตใหญ่ อ.บางเสาธง จ.สมุทรปราการ 10540			088-874-0500		
18	True กาศิน						
19	True PBI						
20	NamyongTerminal (ศรีราชา)	ท่าเรือ A5 ท่าเรือแหลมฉบัง ตำบลทุ่งสนळा อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 20230					
21	WE GROUP	75/ 328 น มีชีวิตร์เกล้า ซอยร่มเกล้า 1 ถนนร่มเกล้า แขวงแสนแสบ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร 10502-105-4316 Ext. 210					
22	Mind System Service Co., Ltd.						
23	Honda Lock	700/309 หมู่ 6 ต.ดอนหัวฬ่อ อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000			038-21-4805 038-21-4807		
24	SHUANG HOR	2922/124-5 ห้อง 320-1 ชั้น 3 ซอยอัสสัมชัญทาวเวอร์ 2 ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ แขวงบางกอกมี เขตหัวขัว เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400			02-308-2330		
25	ภาคปทุมธานี	400 ถนน ปทุมธานี แขวง ทองหล่อเขต เขต หลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210			02-504-0123		
26	ภาคปทุมธานี	เลขที่ 63/1 ถนนพรพรรณ 9 แขวงหัวขัวเขตหัวขัว กรุงเทพมหานคร 10310					
27	MCDT						

ภาพประกอบที่ 4.4 ภาพข้อมูลหลังคัดข้อมูลลูกค้า

ดำเนินการแยกข้อมูลของอะไหล่และสินค้าประเภทต่างๆออก เพื่อให้สามารถใช้อ้างอิงได้ง่ายขึ้นพร้อมทั้งแยกรายละเอียดต่างๆของอะไหล่และสินค้า ในแต่ละหมายเลขโมเดลอุปกรณ์เพื่อการคัดกรองที่ง่ายขึ้นในอนาคตต้งภาพโดยแยกออกมาได้ 2973 ระเบียบ

part_id	part_no	name	part_type	brand	size	size_type	interface	form_factor
2	512545-B21	HP 72GB 6G 15K 2.5 DP SAS HDD	HDD	HP	72 GB	SAS	2.5"	N
3	375861-B21	HP 72GB 10K rpm Hot Plug SAS 2.5 Hard Drive	HDD	HP	72 GB	SAS	2.5"	N
4	652605-B21	HP G8 G9 146-GB 6G 15K 2.5 SAS HDD	HDD	HP	146 GB	SAS	2.5"	N
5	49Y2003	IBM 600-GB 10K 6G 2.5 SAS Slim-HS HDD	HDD	IBM	600 GB	SAS	2.5"	N
6	90Y8872	IBM 600-GB 10K 6G 2.5 SAS G2HS HDD	HDD	IBM	600 GB	SAS	2.5"	N
7	81Y9670	IBM 300-GB 15K 2.5 6G SFF G2HS HDD	HDD	IBM	300 GB	SAS	2.5"	N
8	43W7545	IBM 73-GB 3G 15K 2.5 Slim HS SAS HDD	HDD	IBM	73 GB	SAS	2.5"	N
9	43W7535	IBM 73GB SAS 10K 3Gbps SFF Hot-Swap 2.5" HDD	HDD	IBM	73 GB	SAS	2.5"	N
10	42D0707	IBM 500-GB 7.2K 2.5 Slim-HS SAS HDD	HDD	IBM	500 GB	SAS	2.5"	N
11	42D0752	IBM 500-GB 7.2K 6G 2.5 SATA HDD	HDD	IBM	500 GB	SATA	2.5"	N
12	656363-B21	HP Hot Plug Power Supply Kit 460 W For HP G6,	POWER SUPPLY	HP	460 WATT			N
13	647594-B21	HP Ethernet 1Gb 4-port 331T Adapter	NETWORK ADAPTER	HP	NULL			N
14	43W7511	IBM PCI-E DUAL-PORT 4 GB EXPRESS FC HOST BUS	HBA	IBM	NULL	NULL	nan	nan
15	375-3617-01	SUN X1109A-Z E69818 PCIe DUAL PORT 10GB ETHE	HBA	SUN	NULL	NULL	nan	nan
16	13695-07	IBM Battery pack for DS4700 and DS4200 FastT Sto	BATTERY	IBM	NULL			N
17	42D0612	IBM 300-GB 6G 10K 2.5 SAS HDD	HDD	IBM	300 GB	SAS	2.5"	N
18	512547-B21	HP 146GB 15K 6GB/s 2.5 SFF SAS HDD	HDD	HP	146 GB	SAS	2.5"	N
19	AG803B	HP 450GB 15K 3.5" FC HDD For EVA M6412	HDD	HP	450 GB	FIBRE	3.5"	N
20	42D0632	IBM 146-GB 6G 10K 2.5 Slim-HS SAS HDD	HDD	IBM	146 GB	SAS	2.5"	N
21	378750-L22	Intel X3.4/800-2M 380 G4 FIO BASE For HP	CPU	HP	NULL	NULL	nan	nan
22	652583-B21	HP G8 G9 600-GB 6G 10K 2.5 SAS HDD	HDD	HP	600 GB	SAS	2.5"	N

ภาพประกอบที่ 4.5 ภาพข้อมูลหลังคัดข้อมูลของอะไหล่และสินค้าประเภทต่างๆ

หลังจากนั้นดำเนินการแยกข้อมูลของอะไหล่และสินค้าออกมาเพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ และระบุเวลาที่สินค้าเข้าออกจากคลังสินค้าไว้ด้วยเพื่อให้ง่ายต่อการคำนวณในขั้นต่อไป ซึ่งหลังจากการดำเนินการแล้วจะได้ข้อมูลของสินค้าจำนวน 12400 ระเบียบ

ID	Serial	time in	time out	status	location	part id	end user	usage	req_user	customer
2	SGS855U0	10/8/2561		In Stock	K2	2		Service MA		
3	SGS855U0	10/8/2561		In Stock	K2	2		Service MA		
4	SGS855U0	10/8/2561		In Stock	K2	2		Service MA		
5	SGC705U1	10/8/2561	17/10/2561	Out Stock	B1	3	vServeplus	Sale		
6	SGC703U2	10/8/2561	17/10/2561	Out Stock	B1	3	vServeplus	Sale		
7	2C540600	10/8/2561	25/2/2563	Out Stock	K2	4		Per call	28	
8	2C624307	10/8/2561	27/12/2561	Out Stock	K2	4		Service MA	21	
9	2C624307	10/8/2561	17/10/2561	Out Stock	B1	4	pplus	Sale		
10	99L9572	10/8/2561	25/10/2561	Out Stock	F1	5	Bhatara Progress (Thai	Service MA		
11	9907269	10/8/2561	25/10/2561	Out Stock	F1	5	Bhatara Progress (Thai	Service MA		
12	99L9602	15/7/2563		In Stock	B2	5		Sale		
13	99E3305	10/8/2561	25/10/2561	Out Stock	F1	6		Service MA		
14	99E3284	10/8/2561	25/10/2561	Out Stock	F1	6		Service MA		
15	99A6252	10/8/2561	21/8/2562	Out Stock	F3	7		Sale	11	
16	99A6250	10/8/2561	16/12/2562	Out Stock	F3	7		Service MA	20	
17	S9906714	16/12/2562	20/1/2563	Out Stock	F3	7		Per call	25	
18	9899231	10/8/2561		In Stock	F3	8		Service MA		

ภาพประกอบที่ 4.6 ภาพข้อมูลหลังคัดข้อมูลของอะไหล่และสินค้า

4.2 การนำเข้าข้อมูล

หลังจากการเตรียมข้อมูล นำเข้าข้อมูลที่ได้ผ่านการทำการเตรียมข้อมูลมาแล้วเข้าสู่โปรแกรม Microsoft Power BI Desktop เพื่อนำไปการออกรายงานต่อไป

Item id	Serial	time in	time out	status	location	part_id
13813	9XF32D44	9/6/2564	10/9/2564	Out Stock		10
2	4200707 99G8797	9/12/2563	14/12/2563	Out Stock		10
32	9.90E+43	19/9/2561		In Stock	F1	10
4	99F07DBT	25/6/2562		In Stock	B2	10
26	9.90E+42	10/8/2561	19/9/2561	Out Stock	F1	10
6	15031	99F1Q78V	25/1/2565	2/2/2565	Out Stock	10
7	7924	99F01T7T	18/7/2562	22/7/2562	Out Stock	ไม่มี
8	7765	99F08ZAF	25/6/2562		In Stock	B2
25	9.90E+41	10/8/2561	19/9/2561	Out Stock	F1	10
10	13616	99F41X9K	14/5/2564	17/5/2564	Out Stock	10
11	12289	99F99Q3R	10/11/2563	11/11/2563	Out Stock	10
32	7925	99F02T16	14/7/2562	22/7/2562	Out Stock	ไม่มี
13	229	21W4786G	10/8/2561		In Stock	K5
14	2291	2A33341W8B	10/8/2561		In Stock	100
15	13224	9Y00RWS	18/3/2565	23/3/2565	Out Stock	1000
16	5403	PA1012130384	1/10/2561	1/10/2561	Out Stock	1004
17	5491	2A1025006174	17/10/2561	17/10/2561	Out Stock	1004
18	13203	21P5K8KZ	26/9/2564	29/9/2564	Out Stock	1008
19	14846	21P67G87	7/12/2564		In Stock	K8
20	14681	21P28587	28/10/2564		In Stock	E5
21	12745	KR2320070	1/2/2564	5/2/2564	Out Stock	1009
22	12744	KR2320062	1/2/2564	5/2/2564	Out Stock	1009
23	240	11539Y7342K11167304D	10/8/2561		In Stock	L4
24	14856	CN7443073H	13/12/2564		In Stock	J6
25	14822	3U2215102E	2/12/2564		In Stock	K3
26	14821	3U2215102U	2/12/2564		In Stock	K3
27	14820	3U2215102W	2/12/2564		In Stock	K3
28	14827	PH8HP2AE	3/12/2564		In Stock	B4

ภาพประกอบที่ 4.7 ภาพข้อมูลหลังนำเข้า Microsoft Power BI Desktop

4.3 รายละเอียดข้อมูล

พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ของ ระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด

ตารางที่ 4.1 พจนานุกรมข้อมูล เอนทิตี รายละเอียดอุปกรณ์ (Product)

ลำดับ	Field Name	Data Type	คำอธิบาย	เงื่อนไข บังคับ
1	item id	Short Text	รหัสอุปกรณ์	PK
2	part id	Short Text	รหัสโมเดลอุปกรณ์	FK
3	customer id	Short Text	รหัสลูกค้า	FK
4	location	Short Text	สถานที่จัดเก็บ	
5	Serial	Short Text	หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์	
6	status	Short Text	สถานการณ์จัดเก็บ	
7	time in	Date/time	เวลาเข้าคลังสินค้า	
8	time out	Date/time	เวลาออกจากคลังสินค้า	
9	usage	Short Text	ประเภทการใช้งาน	

ตารางที่ 4.2 พจนานุกรมข้อมูล เอนทิตี รายละเอียดลูกค้า (Customer)

ลำดับ	Field Name	Data Type	คำอธิบาย	เงื่อนไข บังคับ
1	customer id	Short Text	รหัสลูกค้า	PK
2	name	Short Text	ชื่อลูกค้า	
3	sitelocation	Long Text	ที่อยู่ลูกค้า	
4	description	Long Text	คำอธิบาย	
5	phone1	Number	หมายเลขโทรศัพท์1	
6	phone2	Number	หมายเลขโทรศัพท์2	
7	phone3	Number	หมายเลขโทรศัพท์3	
8	tax_number	Number	หมายเลขแฟกซ์	

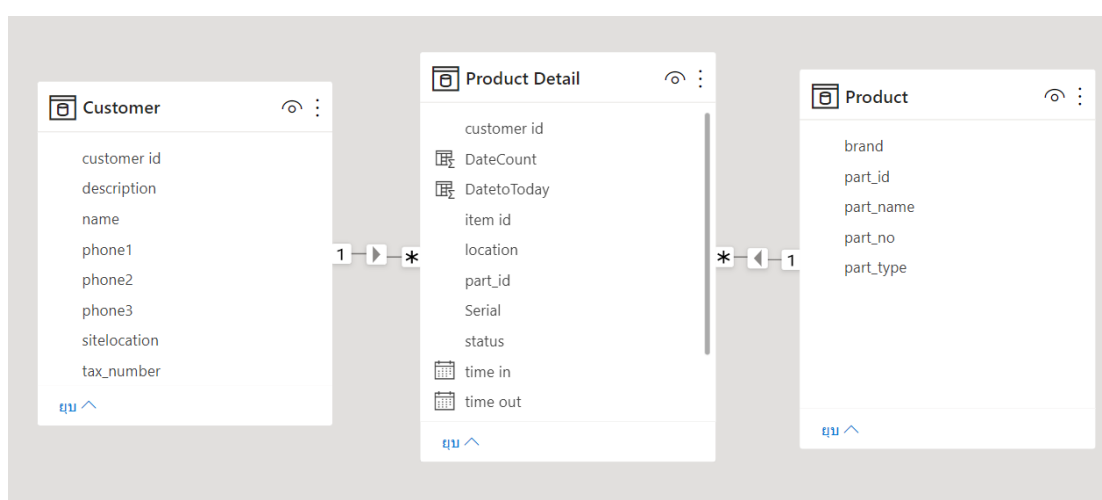
ตารางที่ 4.3 พจนานุกรมข้อมูล เอนทิตี รายละเอียดโมเดลอุปกรณ์ (Product Detail)

ลำดับ	Field Name	Data Type	คำอธิบาย	เงื่อนไข บังคับ
1	part_id	Short Text	รหัสโมเดลอุปกรณ์	PK
2	part_no	Short Text	หมายเลขโมเดลอุปกรณ์	
3	part_type	Short Text	ประเภทโมเดลอุปกรณ์	
4	brand	Short Text	เครื่องหมายการค้า	
5	part_name	Long Text	ชื่อโมเดลอุปกรณ์	

4.4 การกำหนดความสัมพันธ์

4.4.1 ข้อมูลรายละเอียดอุปกรณ์ มีความสัมพันธ์คู่กับตารางข้อมูลรายละเอียดลูกค้าแบบ 1 : Many โดยมีรหัสลูกค้าที่สัมพันธ์กัน

4.4.2 ข้อมูลรายละเอียดอุปกรณ์ มีความสัมพันธ์คู่กับตารางข้อมูลรายละเอียดโมเดลอุปกรณ์ แบบ 1 : Many โดยมีรหัสโมเดลอุปกรณ์ที่สัมพันธ์กัน



ภาพประกอบที่ 4.8 ภาพกำหนดความสัมพันธ์ข้อมูลหลังนำเข้า Microsoft Power BI Desktop

4.5 สูตรหรือนิพจน์เพื่อคำนวณ (Dax)

4.5.1 คำสั่ง DATEDIFF

นับวันที่อะไหล่และสินค้าเข้ามาในคลังสินค้าจนถึงวันที่สินค้าออกจากคลังสินค้าโดยกำหนดค่าดังนี้

```
DateCount = DATEDIFF('Product Detail'[time in]
,'Product Detail'[time out],DAY)
```

นับวันที่อะไหล่และสินค้าเข้ามาในคลังสินค้าจนถึงวันปัจจุบันโดยกำหนดค่าดังนี้

```
DatetoToday = DATEDIFF('Product Detail'[time in],TODAY(),DAY)
```

4.5.2 คำสั่ง CALCULATE และ COUNTA

นับจำนวนสินค้าทั้งหมดในคลังสินค้าพร้อมเลือกแสดงผลเพียงสถานะการจัดเก็บเป็น
IN STOCK

```
Instock num =
CALCULATE(
COUNTA('Product Detail'[Serial]),
'Product Detail'[status] IN { "IN STOCK" }
)
```

นับจำนวนสินค้าทั้งหมดในคลังสินค้าพร้อมเลือกแสดงผลเพียงสถานะการจัดเก็บเป็น

Out stock

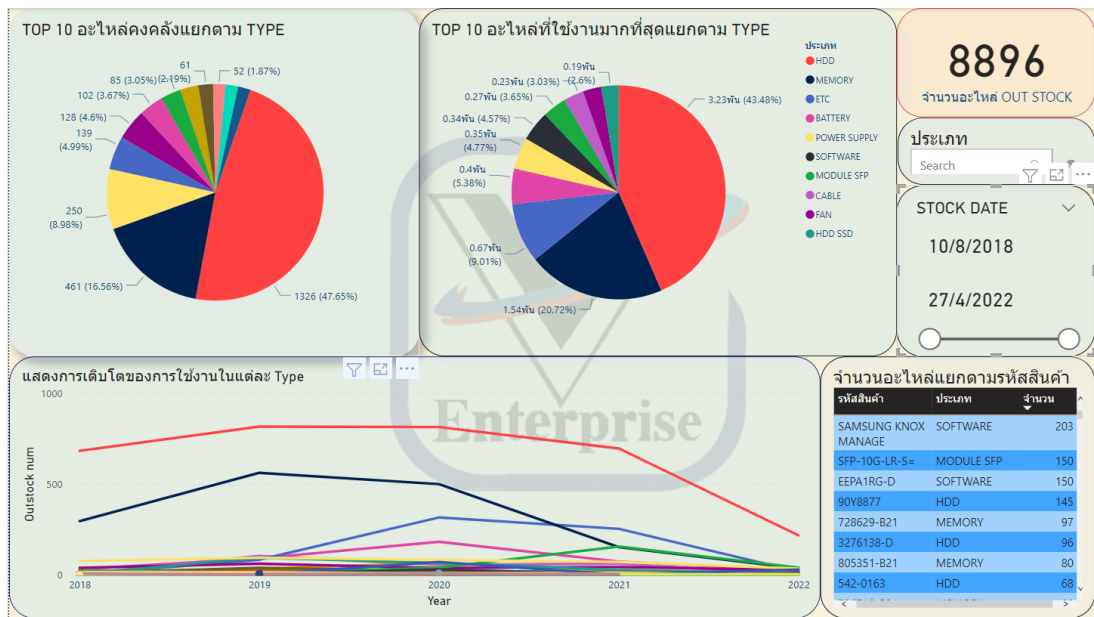
```
Outstock num =
CALCULATE(
COUNTA('Product Detail'[Serial]),
'Product Detail'[status] IN { "Out stock" }
)
```

4.6 การออกรายงาน

การศึกษาและวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาการนำระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน (Data Visualization) มาใช้กับองค์กรเพื่อช่วยในการสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่และสินค้า โดยการนำเอาเครื่องมือมาใช้ในการสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และใช้ในการศึกษาเพื่อสร้างระบบข่าวกรองธุรกิจ วิเคราะห์ข้อมูลภาพรวมสำหรับผู้บริหารให้สามารถเรียกดูข้อมูลต่างๆได้ ตามที่ต้องการ รายงานการวิเคราะห์ข้อมูล ศึกษาแนวทางการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน (Data Visualization) ด้วย Microsoft Power BI มาวิเคราะห์ ซึ่งผู้ศึกษาได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

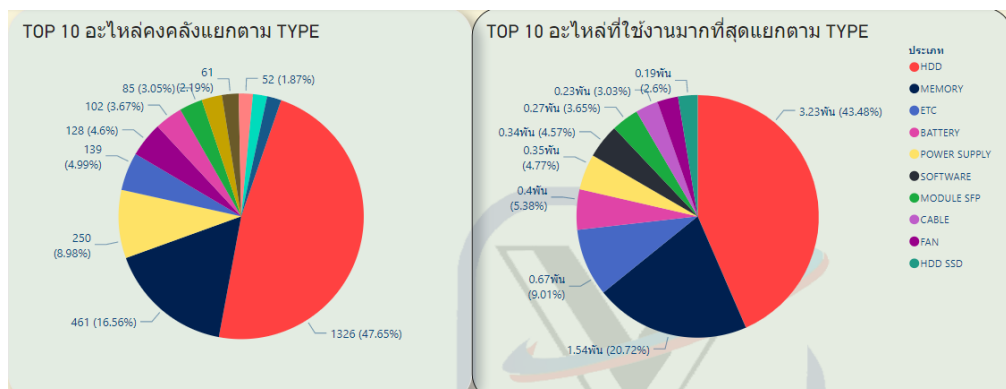
1. ภาพรวมของอะไหล่และสินค้าทั้งหมด (Overview)
2. รายละเอียดของสินค้าออกจากคลังสินค้า (OUT of Stock)
3. รายละเอียดของสินค้าในคลังสินค้า (In Stock)
4. รายละเอียดของการหมุนเวียนสินค้า (Inventory Turnover)

ภาพประกอบที่ 4.1 ภาพรวมของอะไหล่และสินค้าทั้งหมด (Overview) โดยมีการส่วนของการค้นหาแบบแยกประเภท และกำหนดช่วงเวลาได้ โดยจะมีผลต่อการแสดงข้อมูลทั้งหมด ซึ่งทำให้สามารถมองเห็นภาพรวมการเข้าออกของสินค้าแต่ละรูปแบบในแต่ละช่วงเวลาได้ในหน้าต่างเดียวกัน ช่วยให้สามารถเปรียบเทียบระหว่างสินค้าและอะไหล่ที่ใช้ และที่อยู่คลังสินค้าได้โดยง่าย



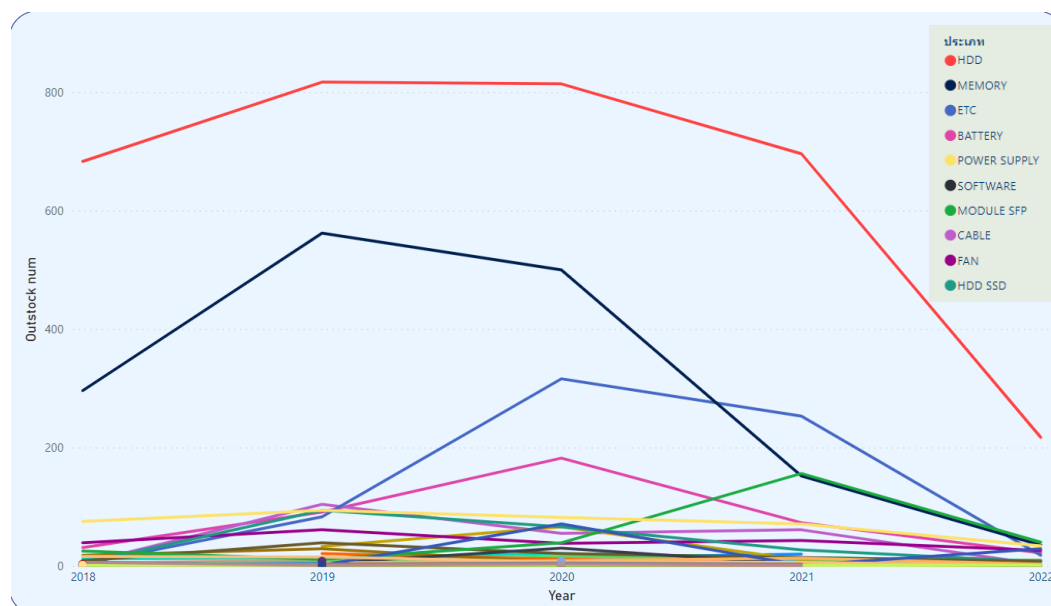
ภาพประกอบที่ 4.9 ภาพรวมของอะไหล่และสินค้าทั้งหมด (Overview)

ภาพประกอบที่ 4.10 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.9 อธิบายถึง TOP 10 ของอะไหล่และสินค้าโดยแยกเป็นสินค้าคงคลังและสินค้าที่ถูกใช้งานมากที่สุดโดยแยกตาม TYPE โดยจากภาพจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าอะไหล่และสินค้าที่ใช้ใช้งานและคงคลังไปในทิศทางเดียวกันคือ HDD เป็นอันดับ 1 โดยอันดับที่ 2 เป็น MEMORY โดยทั้ง 2 แผนภาพนี้ใช้ 'Product'[part_type] จับคู่กับ 'Product Detail'[Instock num] และ 'Product Detail'[Outstock num] ตามลำดับแล้วดำเนินการใส่ตัวกรอง TOP N จำนวน 10 ตามค่า 'Product Detail'[Instock num] และ 'ProductDetail' [Outstock num] ตามลำดับ



ภาพประกอบที่ 4.10 TOP 10 ของอะไหล่และสินค้าโดยแยกเป็นสินค้าคงคลังและสินค้าที่ถูกใช้งานมากที่สุดโดยแยกตาม TYPE

ภาพประกอบที่ 4.11 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.9 อธิบายถึงเส้นการเติบโตของ Out Stock ของ อุปกรณ์แต่ละประเภทตั้งแต่ปี 2018 – 2022 จากภาพจะเห็นถึงการลดลงของ Out Stock ในทุกประเภท แต่ยังเห็นได้ชัดเจนว่าอุปกรณ์ที่มียอด Out Stock อันดับ 1 เป็น HDD มาตลอด โดยแกน X จะใช้ค่า ‘ProductDetail’ [time out] ส่วนแกน Y จะใช้ค่า ‘ProductDetail’ [Outstock num] ระบุค่าอธิบายแผนภูมิเป็น ‘Product’ [part_type]



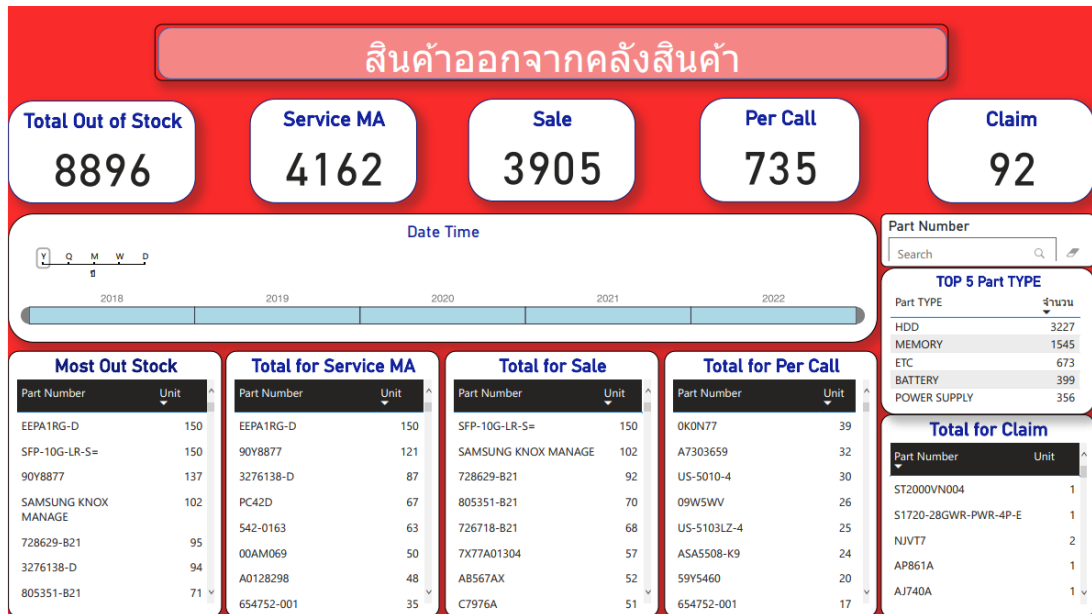
ภาพประกอบที่ 4.11 เส้นการเติบโตของ Out Stock ของ อุปกรณ์แต่ละประเภทตั้งแต่ปี 2018 – 2022

ภาพประกอบที่ 4.12 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.9 อธิบายถึงจำนวนอะไหล่แยกตามรหัสสินค้าที่เคยเข้ามาในคลังสินค้าโดยเป็นประวัติของว่าเข้ามาในคลังสินค้ามาแล้วกี่ชิ้น จำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part) โดยประกอบด้วยคอลัมน์ จำนวนนับ ‘ProductDetail’ [Serial] , ‘Product’ [part_no] , ‘Product’ [part_type]

รหัสสินค้า	ประเภท	จำนวน
SAMSUNG KNOX MANAGE	SOFTWARE	203
SFP-10G-LR-S=	MODULE SFP	150
EEPA1RG-D	SOFTWARE	150
90Y8877	HDD	145
728629-B21	MEMORY	97
3276138-D	HDD	96
805351-B21	MEMORY	80
542-0163	HDD	68

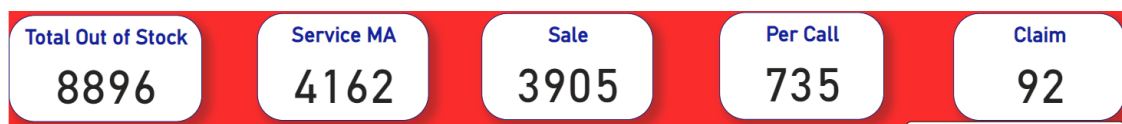
ภาพประกอบที่ 4.12 จำนวนอะไหล่แยกตามรหัสสินค้าที่เคยเข้ามาในคลังสินค้า

ภาพประกอบที่ 4.13 กล่าวถึงรายละเอียดของสินค้าออกจากคลังสินค้า (OUT of Stock) โดยสามารถค้นหาตามหมายเลขสินค้า (Part Number) และสามารถระบุช่วงเวลาได้ โดยจะมีผลต่อการแสดงข้อมูลทั้งหมด ซึ่งทำให้มองเห็นภาพทั้งหมดของสินค้าและอะไหล่ที่ออกจากคลังสินค้าโดยสามารถปรับเปลี่ยนไปตามแต่ช่วงเวลาได้ แบ่งไปตามจุดประสงค์การใช้งาน ทำให้สามารถมองเห็นความถี่ของการใช้งานสินค้าและอะไหล่ในแต่ละช่วงเวลาได้



ภาพประกอบที่ 4.13 รายละเอียดของสินค้าออกจากคลังสินค้า (OUT of Stock)

ภาพประกอบที่ 4.14 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.13 กล่าวถึงรายละเอียดของจำนวนอะไหล่และสินค้าที่ใช้ในงานแต่ละประเภทโดยจะเป็นจำนวนรวม โดยใช้ 'ProductDetail' [Outstock num] แล้วดำเนินการใส่ฟิลเตอร์ 'Product Detail' [usage] ตามลำดับ



ภาพประกอบที่ 4.14 รายละเอียดของจำนวนอะไหล่และสินค้าที่ใช้ในงานแต่ละประเภท

ภาพประกอบที่ 4.15 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.13 กล่าวถึงอะไหล่และสินค้าที่ถูกนำออกจากคลังสินค้าในทุกรูปแบบการใช้งาน จำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part Number) โดยประกอบด้วยคอลัมน์ 'Product' [part_no] และ 'ProductDetail' [Outstock num]

Most Out Stock	
Part Number	Unit
EEPA1RG-D	150
SFP-10G-LR-S=	150
90Y8877	137
SAMSUNG KNOX MANAGE	102
728629-B21	95
3276138-D	94
805351-B21	71

ภาพประกอบที่ 4.15 อะไหล่และสินค้าที่ถูกนำออกจากคลังสินค้าในทุกรูปแบบการใช้งาน

ภาพประกอบที่ 4.16 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.13 กล่าวถึงอะไหล่และสินค้าที่ถูกนำออกจากคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งานส่วนของ Service MA จำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part) โดยประกอบด้วยคอลัมน์ 'Product' [part_no] และ 'ProductDetail' [Outstock num] แล้วกรองด้วย 'Product Detail' [usage] Service MA

Total for Service MA	
Part Number	Unit
EEPA1RG-D	150
90Y8877	121
3276138-D	87
PC42D	67
542-0163	63
00AM069	50
A0128298	48
654752-001	35

ภาพประกอบที่ 4.16 อะไหล่และสินค้าที่ถูกนำออกจากคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งาน Service MA

ภาพประกอบที่ 4.17 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.13 กล่าวถึงอะไหล่และสินค้าที่ถูกนำออกจากคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งานในส่วนของ Sale หรือ การขาย จำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part Number) โดยประกอบด้วยคอลัมน์ 'Product' [part_no] และ 'ProductDetail' [Outstock num] แล้วกรองด้วย 'Product Detail' [usage] Sale

Total for Sale	
Part Number	Unit
SFP-10G-LR-S=	150
SAMSUNG KNOX MANAGE	102
728629-B21	92
805351-B21	70
726718-B21	68
7X77A01304	57
AB567AX	52
C7976A	51

ภาพประกอบที่ 4.17 อะไหล่และสินค้าที่ถูกนำออกจากคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งาน Sale

ภาพประกอบที่ 4.18 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.13 กล่าวถึงอะไหล่และสินค้าที่ถูกนำออกจากคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งานในส่วนของ Per Call จำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part Number) โดยประกอบด้วยคอลัมน์ 'Product' [part_no] และ 'ProductDetail' [Outstock num] แล้วกรองด้วย 'Product Detail' [usage] Per call

Total for Per Call	
Part Number	Unit
OK0N77	39
A7303659	32
US-5010-4	30
09W5WV	26
US-5103LZ-4	25
ASA5508-K9	24
59Y5460	20
654752-001	17

ภาพประกอบที่ 4.18 อะไหล่และสินค้าที่ถูกนำออกจากคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งาน PerCall

ภาพประกอบที่ 4.19 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.13 กล่าวถึงอะไหล่และสินค้าที่ถูกนำออกจากคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งานในส่วนของ Claim หรือ การเปลี่ยนอะไหล่สำหรับการรับประกัน จำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part Number) โดยประกอบด้วยคอลัมน์ 'Product' [part_no] และ 'ProductDetail' [Outstock num] แล้วกรองด้วย 'Product Detail' [usage] Claim

Part Number	Unit
00Y2507	8
3276138-D	5
00MJ156	4
00Y3339	4
671148-001	4

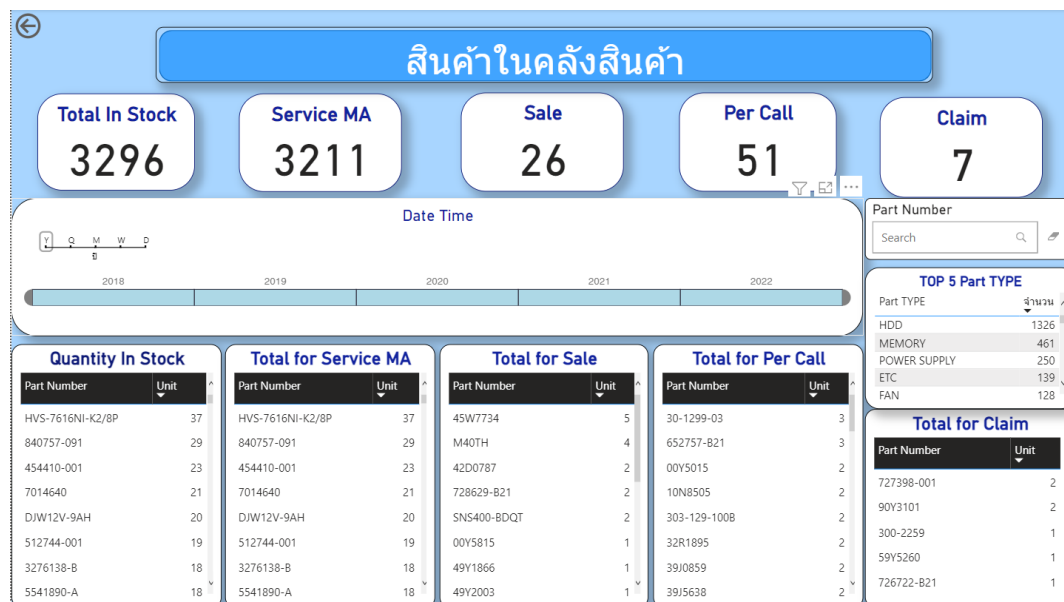
ภาพประกอบที่ 4.19 อะไหล่และสินค้าที่ถูกนำออกจากคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งาน Claim

ภาพประกอบที่ 4.20 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.13 กล่าวถึงอะไหล่และสินค้าที่ถูกนำออกจากคลังสินค้าในทุกรูปแบบการใช้งานโดยจำแนกเป็นประเภทและกรอง 5 อันดับแรก โดยประกอบด้วยคอลัมน์ 'Product' [part_type] และ 'ProductDetail' [Outstock num] แล้วกรองด้วย Top 5 'ProductDetail' [Outstock num]

Part TYPE	จำนวน
HDD	3227
MEMORY	1545
ETC	673
BATTERY	399
POWER SUPPLY	356

ภาพประกอบที่ 4.20 อะไหล่และสินค้าที่ถูกนำออกจากคลังสินค้าในทุกรูปแบบการใช้งานโดยจำแนกเป็นประเภทและกรอง 5 อันดับแรก

ภาพประกอบที่ 4.21 กล่าวถึงรายละเอียดของสินค้าในคลังสินค้า (In Stock) สามารถค้นหาตามหมายเลขสินค้า (Part Number) และสามารถระบุช่วงเวลาได้ โดยจะมีผลต่อการแสดงข้อมูลทั้งหมด ซึ่งทำให้มองเห็นภาพทั้งหมดของสินค้าและอะไหล่ที่ยังอยู่ในคลังสินค้าโดยสามารถปรับเปลี่ยนไปตามแต่ช่วงเวลาได้แบ่งไปตามจุดประสงค์การใช้งาน ทำให้มองเห็นปริมาณการสำรองอะไหล่ในแต่ละช่วงเวลาได้



ภาพประกอบที่ 4.21 รายละเอียดของสินค้าในคลังสินค้า (In Stock)

ภาพประกอบที่ 4.22 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.21 กล่าวถึงอะไหล่และสินค้าที่ถูกเก็บไว้ในคลังสินค้าสำหรับทุกรูปแบบการใช้งาน โดยประกอบด้วยคอลัมน์ 'Product' [part_no] และ 'ProductDetail' [Instock num]

Quantity In Stock	
Part Number	Unit
HVS-7616NI-K2/8P	37
840757-091	29
454410-001	23
7014640	21
DJW12V-9AH	20
512744-001	19
3276138-B	18
5541890-A	18

ภาพประกอบที่ 4.22 อะไหล่และสินค้าที่ถูกเก็บไว้ในคลังสินค้าสำหรับทุกรูปแบบการใช้งาน

ภาพประกอบที่ 4.23 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.21 กล่าวถึงอะไหล่และสินค้าที่เก็บไว้ในคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งานส่วนของ Service MA จำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part Number) โดยประกอบด้วยคอลัมน์ 'Product' [part_no] และ 'ProductDetail' [Instock num] แล้วกรองด้วย 'Product Detail' [usage] Service MA

Total for Service MA	
Part Number	Unit
HVS-7616NI-K2/8P	37
840757-091	29
454410-001	23
7014640	21
DJW12V-9AH	20
512744-001	19
3276138-B	18
5541890-A	18

ภาพประกอบที่ 4.23 อะไหล่และสินค้าที่เก็บไว้ในคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งานส่วนของ Service MA จำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part Number)

ภาพประกอบที่ 4.24 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.21 กล่าวถึงอะไหล่และสินค้าที่เก็บไว้ในคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งานส่วนของ Service MA จำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part Number) โดยประกอบด้วยคอลัมน์ 'Product' [part_no] และ 'ProductDetail' [Instock num] แล้วกรองด้วย 'Product Detail' [usage] Sale

Total for Sale	
Part Number	Unit
45W7734	5
M40TH	4
42D0787	2
728629-B21	2
SNS400-BDQT	2
00Y5815	1
49Y1866	1
49Y2003	1

ภาพประกอบที่ 4.24 อะไหล่และสินค้าที่เก็บไว้ในคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งานส่วนของ Sale หรือ การขาย จำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part Number)

ภาพประกอบที่ 4.25 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.21 กล่าวถึงอะไหล่และสินค้าที่เก็บไว้ในคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งานส่วนของ Per Call หรือ การจ้างซ่อมแซมพร้อมเปลี่ยนอะไหล่ จำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part Number) โดยประกอบด้วยคอลัมน์ 'Product' [part_no] และ 'ProductDetail' [Instock num] แล้วกรองด้วย 'Product Detail' [usage] Per call

Total for Per Call	
Part Number	Unit
30-1299-03	3
652757-B21	3
00Y5015	2
10N8505	2
303-129-100B	2
32R1895	2
39J0859	2
39J5638	2

ภาพประกอบที่ 4.25 อะไหล่และสินค้าที่เก็บไว้ในคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งานส่วนของ Per Call จำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part Number)

ภาพประกอบที่ 4.26 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.26 กล่าวถึงอะไหล่และสินค้าที่เก็บไว้ในคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งานส่วนของ Claim หรือ การเปลี่ยนอะไหล่สำหรับการรับประกัน จำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part) โดยประกอบด้วยคอลัมน์ 'Product' [part_no] และ 'ProductDetail' [Instock num] แล้วกรองด้วย 'Product Detail' [usage] Claim

Total for Claim	
Part Number	Unit
727398-001	2
90Y3101	2
300-2259	1
59Y5260	1
726722-B21	1

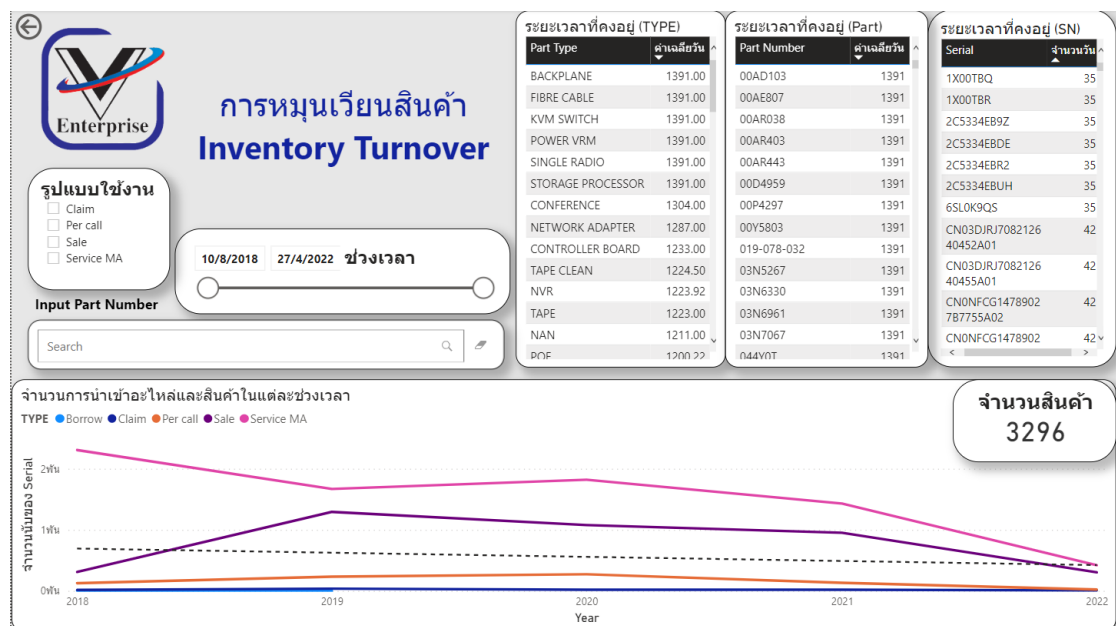
ภาพประกอบที่ 4.26 อะไหล่และสินค้าที่เก็บไว้ในคลังสินค้าในรูปแบบการใช้งานส่วนของ Claim จำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part Number)

ภาพประกอบที่ 4.27 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.21 กล่าวถึงอะไหล่และสินค้าที่เก็บไว้ในคลังสินค้าในทุกรูปแบบการใช้งานโดยจำแนกเป็นประเภทและกรอง 5 อันดับแรก จำแนกด้วยจำแนกด้วยประเภท (TYPE) โดยประกอบด้วยคอลัมน์ 'Product' [part_type] และ 'ProductDetail' [Instock num] แล้วกรองด้วย Top 5 'ProductDetail' [Instock num]

TOP 5 Part TYPE	
Part TYPE	จำนวน
HDD	1326
MEMORY	461
POWER SUPPLY	250
ETC	139
FAN	128

ภาพประกอบที่ 4.27 อะไหล่และสินค้าที่เก็บไว้ในคลังสินค้าในทุกรูปแบบการใช้งานโดยจำแนกเป็นประเภทและกรอง 5 อันดับแรก จำแนกด้วยประเภท (TYPE)

ภาพประกอบที่ 4.28 กล่าวถึงรายละเอียดของการหมุนเวียนสินค้า (Inventory Turnover) สามารถระบุรูปแบบการใช้งาน ค้นหาตามหมายเลขสินค้า (Part Number) และระบุช่วงเวลาได้ โดยจะมีผลต่อการแสดงข้อมูลทั้งหมด ซึ่งทำให้มองเห็นภาพรวมทั้งหมดของสินค้าและอะไหล่ที่ยังอยู่ในคลังสินค้าว่าอยู่ในคลังมานานมากเท่าใด โดยสามารถปรับเปลี่ยนไปตามแต่ช่วงเวลาและได้แบ่งไปตามจุดประสงค์การใช้งาน ทำให้สามารถเลือกใช้อะไหล่และสินค้าตามลำดับอายุของอะไหล่และสินค้าได้ง่าย



ภาพประกอบที่ 4.28 รายละเอียดของการหมุนเวียนสินค้า (Inventory Turnover)

ภาพประกอบที่ 4.29 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.28 กล่าวถึงระยะเวลาเฉลี่ยของอะไหล่และสินค้าที่คงอยู่ในคลังสินค้าโดยจำแนกด้วยประเภท (TYPE) โดยประกอบด้วยคอลัมน์ 'Product' [part_type] และ 'ProductDetail' [DatetoToday] แล้วกรองเป็นค่า 'ProductDetail' [status] In Stock

ระยะเวลาที่คงอยู่ (TYPE)	
Part Type	ค่าเฉลี่ยวัน
BACKPLANE	1391.00
FIBRE CABLE	1391.00
KVM SWITCH	1391.00
POWER VRM	1391.00
SINGLE RADIO	1391.00
STORAGE PROCESSOR	1391.00
CONFERENCE	1304.00
NETWORK ADAPTER	1287.00
CONTROLLER BOARD	1233.00
TAPE CLEAN	1224.50
NVR	1223.92
TAPE	1223.00
NAN	1211.00
POF	1200.22

ภาพประกอบที่ 4.29 ระยะเวลาเฉลี่ยของอะไหล่และสินค้าที่คงอยู่ในคลังสินค้าโดยจำแนกด้วยประเภท (TYPE)

ภาพประกอบที่ 4.30 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.28 กล่าวถึงระยะเวลาเฉลี่ยของอะไหล่และสินค้าที่คงอยู่ในคลังสินค้าโดยจำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part Number) โดยประกอบด้วยคอลัมน์ 'Product' [part_no] และ 'ProductDetail' [DatetoToday] แล้วกรองเป็นค่า 'ProductDetail' [status] In Stock

ระยะเวลาที่คงอยู่ (Part)	
Part Number	ค่าเฉลี่ยวัน
00AD103	1391
00AE807	1391
00AR038	1391
00AR403	1391
00AR443	1391
00D4959	1391
00P4297	1391
00Y5803	1391
019-078-032	1391
03N5267	1391
03N6330	1391
03N6961	1391
03N7067	1391
n44Y0T	1391

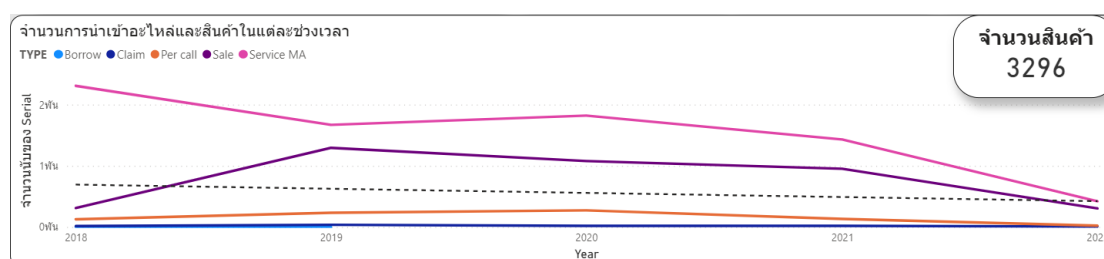
ภาพประกอบที่ 4.30 ระยะเวลาเฉลี่ยของอะไหล่และสินค้าที่คงอยู่ในคลังสินค้าโดยจำแนกด้วยหมายเลขสินค้า (Part Number)

ภาพประกอบที่ 4.31 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.28 กล่าวถึงระยะเวลาเฉลี่ยของอะไหล่และสินค้าที่คงอยู่ในคลังสินค้าโดยจำแนกด้วยรหัสสินค้า (Serial Number) โดยประกอบด้วยคอลัมน์ 'ProductDetail' [Serial] และ 'ProductDetail' [DatetoToday] แล้วกรองเป็นค่า 'ProductDetail' [status] In Stock

ระยะเวลาที่คงอยู่ (SN)	
Serial	จำนวนวัน
1X00TBQ	35
1X00TBR	35
2C5334EB9Z	35
2C5334EBDE	35
2C5334EBR2	35
2C5334EBUH	35
6SL0K9QS	35
CN03DJRJ7082126 40452A01	42
CN03DJRJ7082126 40455A01	42
CN0NFCG1478902 7B7755A02	42
CN0NFCG1478902	42

ภาพประกอบที่ 4.31 ระยะเวลาเฉลี่ยของอะไหล่และสินค้าที่คงอยู่ในคลังสินค้าโดยจำแนกด้วยรหัสสินค้า (Serial Number)

ภาพประกอบที่ 4.32 เป็นส่วนย่อยในภาพประกอบที่ 4.28 กล่าวถึงจำนวนการนำเข้าอะไหล่และสินค้าในแต่ละช่วงเวลาโดยจำแนกด้วยรูปแบบการใช้งาน โดยแกน X จะใช้ค่า 'ProductDetail' [time in] ส่วนแกน Y จะใช้ค่า 'ProductDetail' [Serial] ระบุค่าอธิบายแผนภูมิเป็น 'ProductDetail' [usage]



ภาพประกอบที่ 4.32 จำนวนการนำเข้าอะไหล่และสินค้าในแต่ละช่วงเวลาโดยจำแนกด้วยรูปแบบการใช้งาน

4.2 ผลการทดสอบความพึงพอใจต่อระบบ

การประเมินผลระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า วิทยาลัยการอาชีพ วิ เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัดของผู้บริหารและผู้ใช้งานโดยทดสอบความพึงพอใจในการใช้งานระบบโดยให้ผู้บริหารและผู้ใช้งานจำนวน 6 คนทำแบบสอบถามความพึงพอใจ

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อระบบของผู้ใช้งานได้ทำการทดสอบการใช้งานจริงจากแบบประเมินและแบบสอบถามจากผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นผู้บริหารของบริษัท วิ เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ดำเนินงานด้าน IT ในด้านการทำ MA โดยแบ่งการประเมินเป็น 5 ด้าน คือ ความครอบคลุมข้อมูลที่จำเป็นของรายงาน, การแสดงผลทั้งตัวเลข และแผนภูมิมีความถูกต้อง, สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง, ความสะดวกสบายในการใช้งาน, ความสวยงามของหน้าแดชบอร์ด สรุปได้ว่าจากการประเมินความพึงพอใจของระบบซึ่งได้ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.6 ซึ่งแสดงว่าผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นผู้บริหารของบริษัท วิ เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด มีการยอมรับและความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยการวิเคราะห์ดังกล่าวโปรแกรม Microsoft Excel วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการใช้งาน ระบบดาต้าวิซวลไลเซชันของกลุ่มผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	\bar{x}	SD	ระดับความพึงพอใจ
ความครอบคลุมข้อมูลที่จำเป็นของรายงาน	4.2	0.45	มากที่สุด
การแสดงผลทั้งตัวเลข และแผนภูมิมีความถูกต้อง	4.8	0.45	มากที่สุด
สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง	3.8	0.45	มาก
ความสะดวกสบายในการใช้งาน	4.4	0.4	มากที่สุด
ความสวยงามของหน้าแดชบอร์ด	4	0.71	มาก
สรุปผลการใช้งาน	4.24	0.52	มากที่สุด

หมายเหตุ มากที่สุด = 5 , มาก = 4 , ปานกลาง = 3 , น้อย = 2 , น้อยที่สุด = 1

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด ซึ่งเกิดประโยชน์อย่างมาก ในการนำข้อมูลที่มีอย่างมหาศาลออกมาเสนอในรูปแบบแดชบอร์ด โดยสามารถแสดงข้อมูลภาพรวม สามารถแสดงข้อมูลเฉพาะในบางส่วน สามารถคัดกรองข้อมูลที่สำคัญได้อย่างง่ายและระบุตามช่วงเวลาได้ ทำให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในเวลาที่น้อยลง อีกทั้งยังสามารถนำไปประกอบการพิจารณาเพื่อวางแผนในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.2 อภิปรายผล

จากการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด มีการนำระบบข่าวกรองธุรกิจ และ โปรแกรม Microsoft Power BI มาประยุกต์ใช้ ทำให้สามารถจัดทำข้อมูลให้ฝ่ายคลังสินค้าขององค์กรได้รวดเร็วมากขึ้น เข้าใจง่าย และเห็นมุมมองใหม่ที่โดยปกติไม่สามารถมองเห็นได้ ประกอบกับการใช้งานร่วมกับตัวกรอง ช่องสำหรับค้นหา และช่องสำหรับระบุเวลาทำให้สามารถระบุช่วงเวลาเพื่อให้เห็นข้อมูลที่สนใจมาต่อยอดได้ ทำให้ ระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด สามารถลดระยะเวลาการทำงานให้การประมวลข้อมูลและเปรียบเทียบข้อมูลได้ง่าย ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้เป็นที่น่าพอใจ

5.3 สรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำเนิการวิจัย

เนื่องจากข้อมูลคลังสินค้าของ บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส มิได้มีการจัดการอย่างเป็นระบบระเบียบ ตัวข้อมูลเองก็มีปริมาณค่อนข้างมากมาก อีกทั้งตัวข้อมูลยังจัดเก็บด้วยการบันทึกลง Microsoft excel ทำให้มีการพิมพ์ผิดพลาดค่อนข้างเยอะ และยังมีค่าใช้จ่ายเฉพาะที่ผู้ดูแลคลังสินค้าใช้เพื่อความสะดวกต่อการบันทึกเองอีกด้วย ปัญหาเรื่องใหญ่อีกหนึ่งเรื่องคือเรื่องความลับของบริษัท ซึ่งต้องมีการถกเถียงกันถึงข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ได้ค่อนข้างเยอะ เพราะข้อมูลในบางส่วนก็ถูกจัดไว้เป็นความลับ ยกตัวอย่างข้อมูลลูกค้าคือใคร ราคาต้นทุน กำไรของแต่ละยอดการซื้อขาย ข้อมูลของซัพพลายเออร์แต่ละเจ้า จึงทำให้มีขีดจำกัดในการใช้ข้อมูลอย่างมาก

5.4 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรอง อะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด ยังมีข้อจำกัดในเรื่องข้อมูลที่มี อย่างจำกัด สาเหตุเพราะไม่ได้วางแผนสำหรับการจัดเก็บข้อมูลในส่วนต่างๆอย่างเป็นระบบ หากในอนาคตมีการเก็บข้อมูลอย่างมีระบบ มีการเชื่อมต่อข้อมูลในส่วนของยอดขาย ราคาสินค้า และในส่วน ต่างๆทั้งหมด จะทำให้ได้ข้อมูลที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น เมื่อข้อมูลมีคุณภาพและมีหลากหลายด้านมาก ยิ่งขึ้นจะนำไปสู่มุมมองใหม่ที่ปกติเราไม่สามารถมองเห็นได้เพิ่มขึ้นอีก ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีผลต่อการ วิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น หากอนาคตเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบคลาวด์จะเพิ่มความสะดวกในการ ใช้งานมากขึ้นอีกด้วย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ศักดิ์สิทธิ์ ศรีมะโรง. (2564). **Visual Analytics การวิเคราะห์ด้วยภาพ**.
 สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2564 จากเว็บไซต์ <https://bigdata.go.th/big-data-101/>.
- เกียรติพงษ์ อุดมชนะธีระ. (2564). **BI โปรแกรมธุรกิจอัจฉริยะ (BI) และโปรแกรมจัดทำหน้า
 กระดานสรุปข้อมูล (Dashboard)**. สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2564 จากเว็บไซต์
<https://www.iok2u.com/>.
- เกียรติพงษ์ อุดมชนะธีระ. (2564). **BI Big Data เรื่องคลังข้อมูล (Data Warehouse)**. สืบค้นเมื่อ
 1 ธันวาคม 2564 .จากเว็บไซต์ <https://www.iok2u.com/>.
- สุพล หรหมมาพันธุ์ (2552) .**กลยุทธ์การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร สำหรับการ
 แข่งขันของมหาวิทยาลัยเอกชน**. มหาวิทยาลัยศรีปทุม .
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2554) . **ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ: Management information
 system: MIS** . กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2554
- รุ่งรัศมี สุวรรณวัฒนา และสุรศักดิ์ มั่งสิงห์. (2558). **แนวคิดพื้นฐานกระบวนการและเทคนิคการ
 สร้างภาพนามธรรมข้อมูล**. วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย
 ไทย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม – มิถุนายน 2558.
- วิทยา พรพัชรพงศ์. (2555). **Business Intelligence คืออะไร**. สืบค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2564. จาก
 เว็บไซต์ <https://www.sundae.co.th/article/?cmd=article&id=49>.
- กัญญารัตน์ เย็นใจ (2562). **ระบบข่าวกรองธุรกิจสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจในข้อมูลคลังสินค้า**.
 สารนิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
 มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- อัญชลี บัวเมืองเก่า (2563). **การพัฒนาวิซวลไลเซชันสำหรับการวิเคราะห์และการทำนายผล
 ความสำเร็จ ของการทำงานด้วยข้อมูลดัชนีประสิทธิภาพหลัก**. สารนิพนธ์ปริญญา
 มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรี
 ปทุม.
- พันเอกหญิง รุ่งรัศมี สุวรรณวัฒนา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรศักดิ์ มั่งสิงห์ (2558). **การศึกษา
 วิเคราะห์ข้อมูลผู้ผ่านการคัดเลือกเข้าเป็นนักเรียนเตรียมทหารในส่วนของกองทัพบก
 โดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มและแสดงผลด้วยกราฟตาข่ายวิซวลไลเซชัน**. วารสารวิชาการ
 โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ปีที่ 16 (2561) VOL.16 (2018).
- lttotal.com. **ETL Tool คืออะไร?** สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2564 จากเว็บไซต์
<http://www.lttotal.com/2014/05/etl-tool.html>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- D, Cooper and P. Schindler (2014). **Business Research Methods** . McGraw-Hill/Irwin, 2011
- Arun (2021). **Microsoft named a Leader in the 2021 Gartner Magic Quadrant for Analytics and BI Platforms**. Access online: 12/12/2021, Website: <https://powerbi.microsoft.com/en-us/blog/microsoft-named-a-leader-in-2021-gartner-magic-quadrant-for-analytics-and-bi-platforms/>
- Card, S. K., Mackinlay, J., & Shneiderman, B. (1999). **Information Visualization. Readings in Information Visualization: Using Vision to Think**, pp. 1-34.
- Stackowiak et al. and Cui et al. (2007). **Concept of bi stackowiak et al 2007 define business**. Access online: 10/12/2021, Website <https://www.coursehero.com/file/p3scsd03/Concept-of-BI-Stackowiak-et-al-2007-define-Business-intelligence-as-the-process/>.
- S. Ponelis & J.J. Britz (2011). **The Role of Business Intelligence in Information Intensive Small Businesses: Initial Results from an Interpretive Study**. Access online: 12/12/2021, Website: <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1004&context=mwais2011>
- Turban Sharda and Delen (2010). **Decision Support and Business Intelligence Systems 9th Edition**. Pearson College Div, 2010.
- microsoft.com. **Extract, transform, and load (ETL)** Access online: 12/12/2021, Website: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/architecture/data-guide/relational-data/etl>
- adapted Card et al (1999), **Reference model for Visualization**. Access online: 12/12/2021, Website: https://www.researchgate.net/figure/Reference-model-for-Visualization-adapted-Card-et-al-1999-p-17_fig1_238887999
- microsoft.com. **Power BI Dashboard**. Access online: 30/1/2022, Website: <https://powerbi.microsoft.com/en-us/>
- microsoft.com. **2021 Gartner Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms**. Access online: 30/1/2022, Website: <https://info.microsoft.com/ww-Landing-2021-Gartner-MQ-for-Analytics-and-Business-Intelligence-Power-BI.html?LCID=EN-US>

บรรณานุกรม (ต่อ)

Yining Chen. (2013). **DATA VISUALIZATION IN MODELS FOR HEALTHCARE WORKFLOW IMPROVEMENT**: Harold and Inge Marcus Department of Industrial and Manufacturing Engineering The Graduate School The Pennsylvania State University.

ภาคผนวก

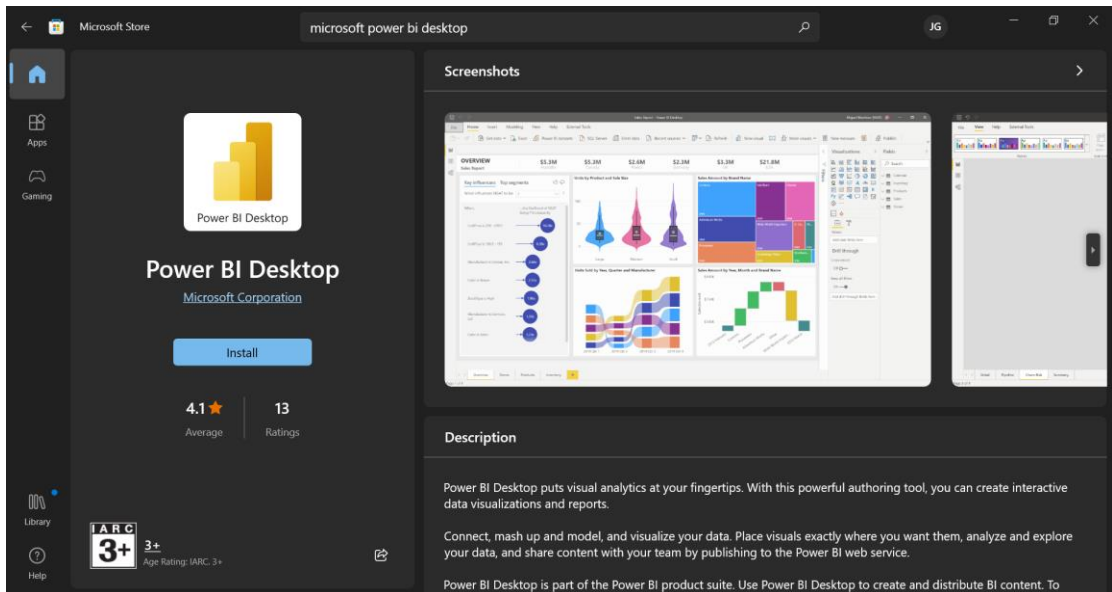
ภาคผนวก ก

ขั้นตอนการติดตั้ง Microsoft Power BI Desktop

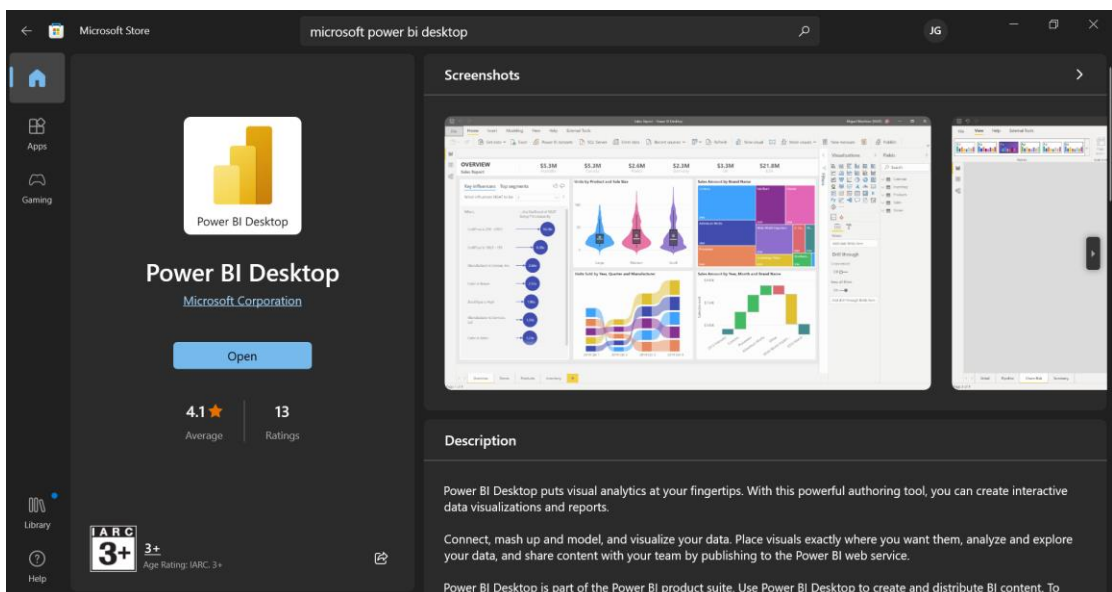
คู่มือการใช้งานโปรแกรม Microsoft Power BI Desktop

คู่มือการติดตั้ง Microsoft Power BI Desktop

1.สามารถ Download โปรแกรม Microsoft Power BI Desktop ได้ที่ Microsoft Store โดยสามารถกดค้นหาได้ แล้วกด Install

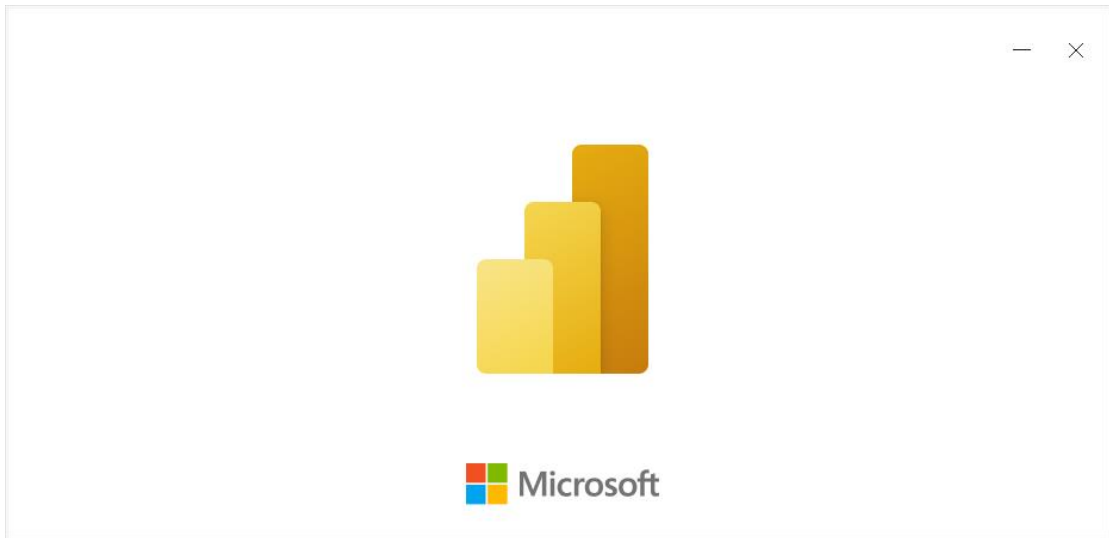


2.หลังกดแล้วจะขึ้นสถานะดังภาพทำการรอนจนเสร็จสิ้นเมื่อขึ้นสถานะดังภาพแสดงว่าการติดตั้งโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์

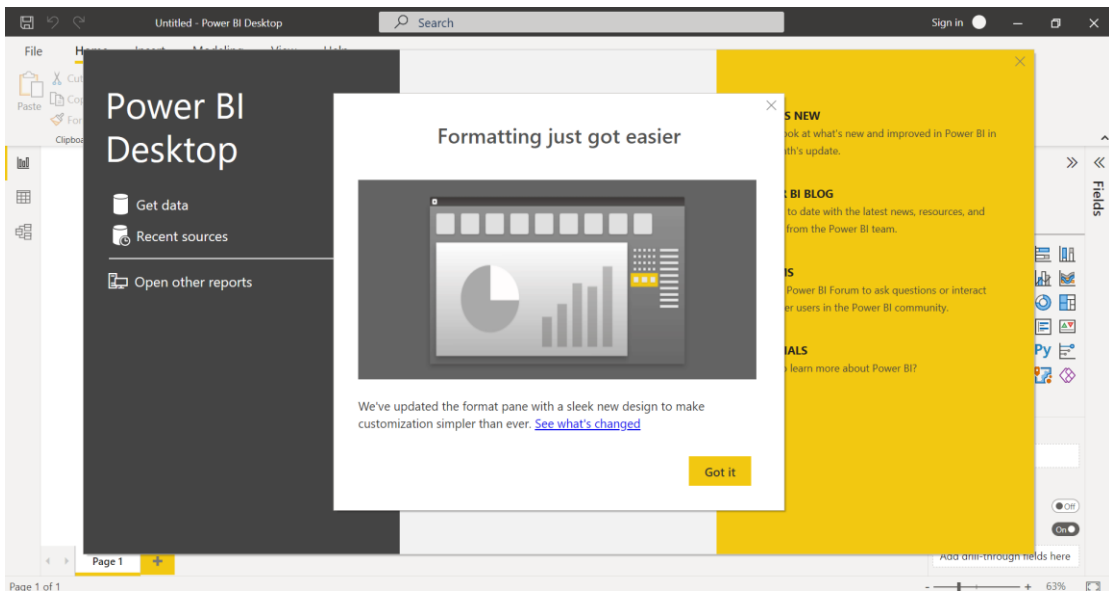


คู่มือการใช้งานโปรแกรม Microsoft Power BI Desktop

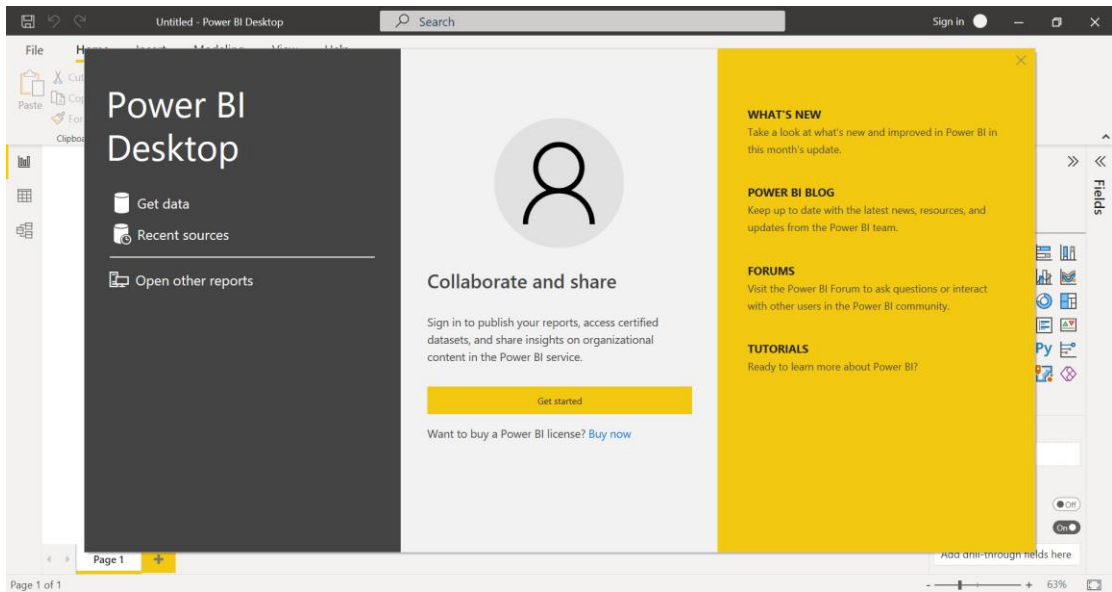
1. เปิดโปรแกรม Microsoft Power BI Desktop



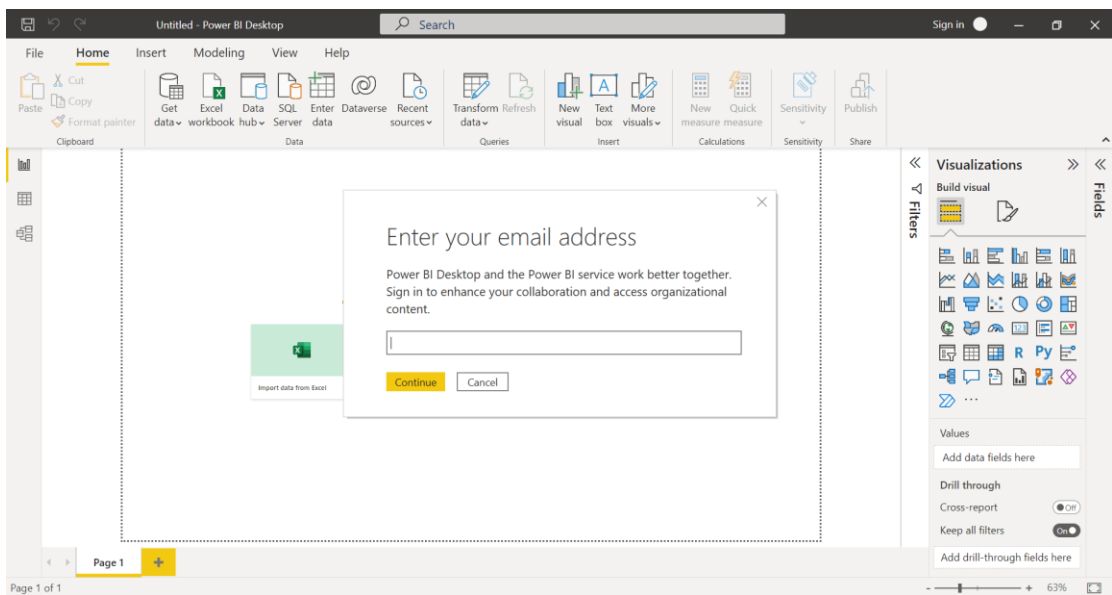
2. กด Got it



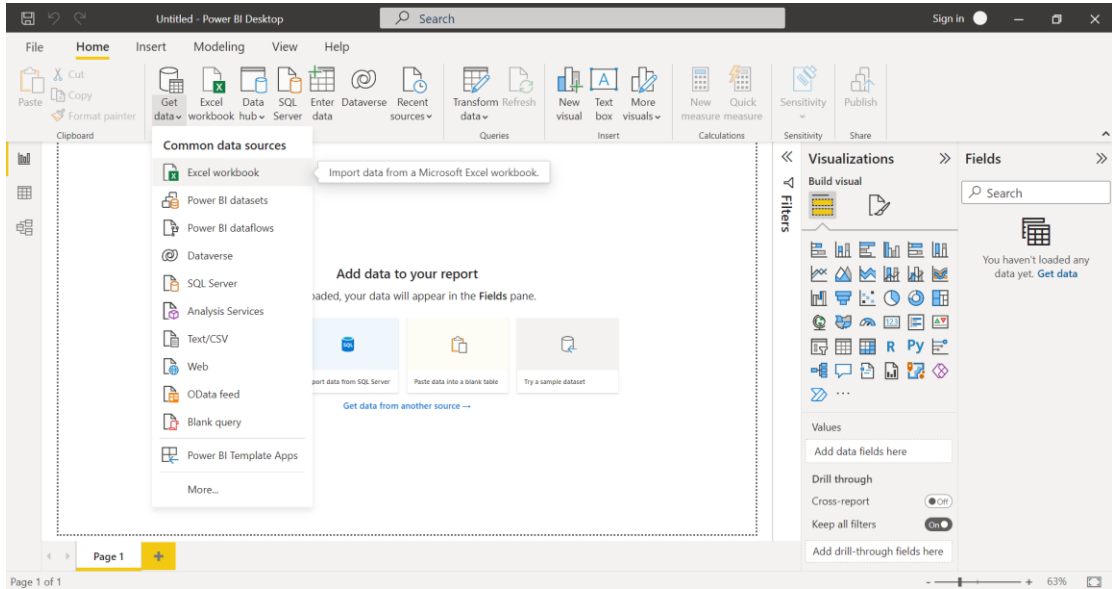
3. กัดที่ Get started



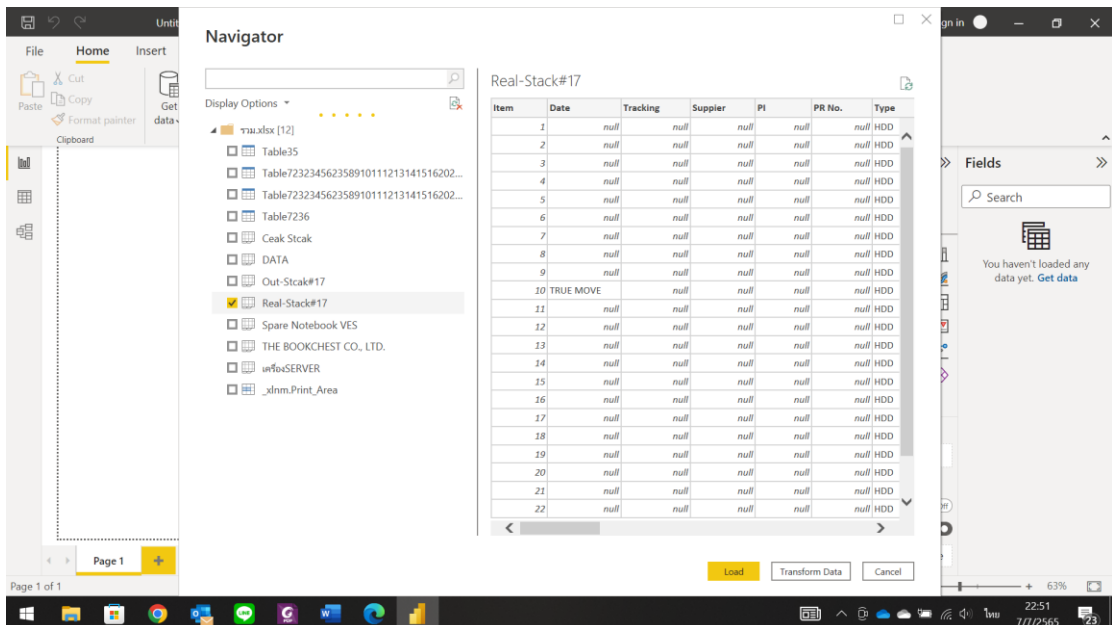
4. กัดใส่ Email Address เพื่อใช้ Power BI Service ในองค์กรหรือกัด Cancel



5. เลือกไฟล์หรือฐานข้อมูลเพื่อเชื่อมต่อข้อมูลเข้ากับโปรแกรม Microsoft Power BI

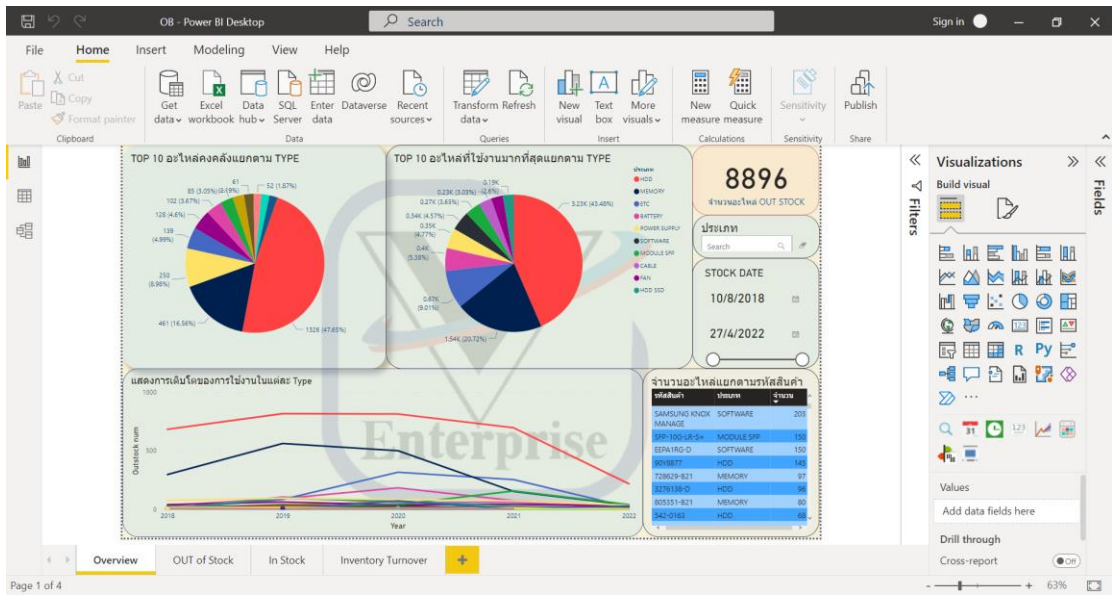


6. เลือกไฟล์ข้อมูลแล้ว ให้ทำการเลือกตารางข้อมูลที่ต้องการจากนั้นคลิก Load



โปรแกรม Microsoft Power BI Desktop มีมุมมองหลัก 3 มุมมอง ประกอบด้วย

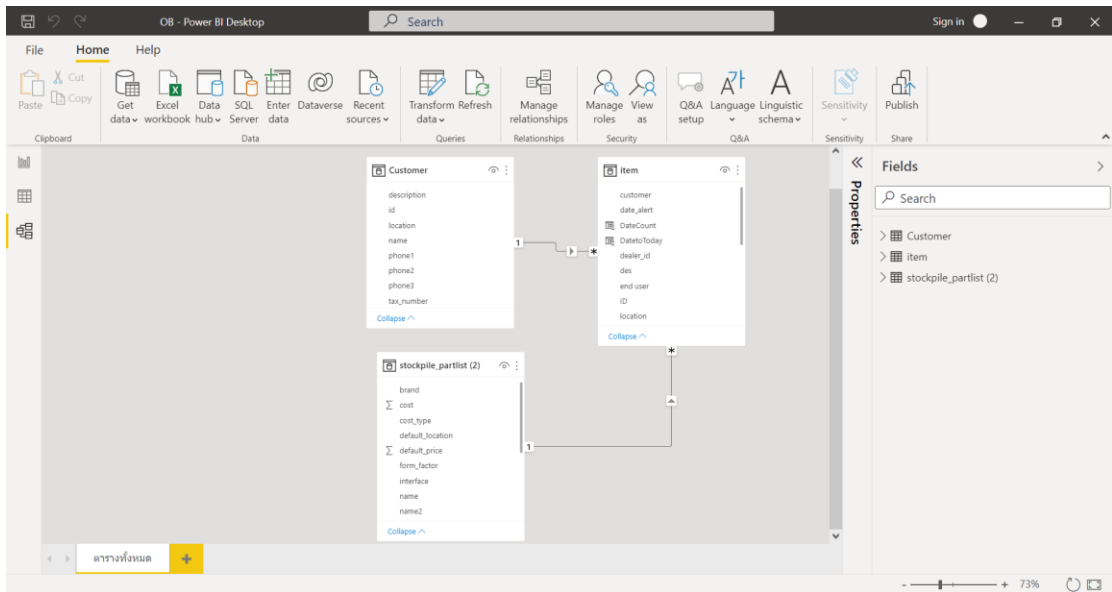
1. Report View เป็นมุมมองในการแสดงผลรายงานโดยมีเครื่องมือต่างๆ เช่น Stacked bar chart ,Stacked column chart ,Pie chart ,Card ,Matrix ,Waterfall chart เป็นต้น



2. Data View เป็นมุมมองในการแสดงข้อมูลที่ได้จากการนำเข้าข้อมูล โดยจะแสดงในรูปแบบตาราง (Table)

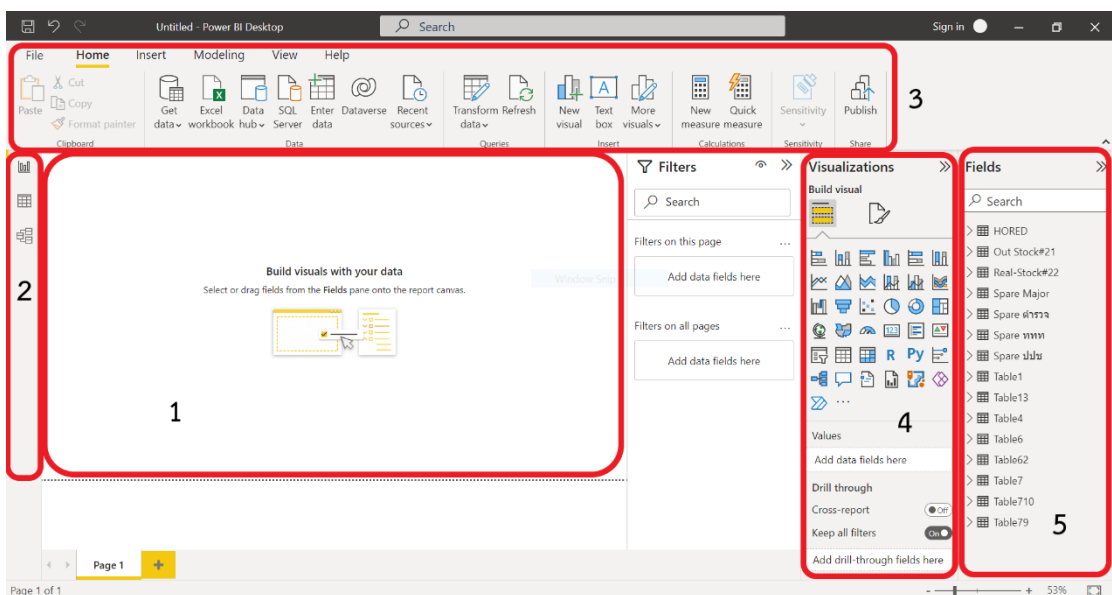
ID	Serial	time in	time out	status	location	part id	subrequest id	date_alert	price	refurbished	des	end user	usage
6238	GEN370-7972-010	22 มกราคม 2562		In Stock	J	810	5833	NULL	0	1		NULL	Servi
6280	GENHMT125U78F8BC-G79	22 มกราคม 2562		In Stock	J	813	5875	NULL	0	1		NULL	Servi
6293	GEN370-4939-016	22 มกราคม 2562		In Stock	J	1208	5888	NULL	0	1		NULL	Servi
6292	GEN370-4939-015	22 มกราคม 2562		In Stock	J	1208	5887	NULL	0	1		NULL	Servi
6294	GEN370-4939-017	22 มกราคม 2562		In Stock	J	1208	5889	NULL	0	1		NULL	Servi
6231	GEN345112-0517	22 มกราคม 2562		In Stock	J	187	5826	NULL	0	1		NULL	Servi
6230	GEN345112-0516	22 มกราคม 2562		In Stock	J	187	5825	NULL	0	1		NULL	Servi
6229	GEN345112-0515	22 มกราคม 2562		In Stock	J	187	5824	NULL	0	1		NULL	Servi
6228	GEN345112-0514	22 มกราคม 2562		In Stock	J	187	5823	NULL	0	1		NULL	Servi
6291	GEN370-4939-014	22 มกราคม 2562		In Stock	J	1208	5886	NULL	0	1		NULL	Servi
6279	GENHMT125U78F8BC-G78	22 มกราคม 2562		In Stock	J	813	5874	NULL	0	1		NULL	Servi
6252	GENHMT125U78F8BC-G74	22 มกราคม 2562		In Stock	J	813	5847	NULL	0	1		NULL	Servi
6251	GENHMT125U78F8BC-G73	22 มกราคม 2562		In Stock	J	813	5846	NULL	0	1		NULL	Servi
6250	GENHMT125U78F8BC-G72	22 มกราคม 2562		In Stock	J	813	5845	NULL	0	1		NULL	Servi
6249	GENHMT125U78F8BC-G71	22 มกราคม 2562		In Stock	J	813	5844	NULL	0	1		NULL	Servi
6248	GENHMT125U78F8BC-G70	22 มกราคม 2562		In Stock	J	813	5843	NULL	0	1		NULL	Servi
6247	GENM391B2873EH1-CF83	22 มกราคม 2562		In Stock	J	812	5842	NULL	0	1		NULL	Servi
6246	GENM391B2873EH1-CF82	22 มกราคม 2562		In Stock	J	812	5841	NULL	0	1		NULL	Servi
6245	GENM391B2873EH1-CF81	22 มกราคม 2562		In Stock	J	812	5840	NULL	0	1		NULL	Servi
6244	GENM391B2873EH1-CF80	22 มกราคม 2562		In Stock	J	812	5839	NULL	0	1		NULL	Servi

3. Model View เป็นมุมมองที่จะใช้ในการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจากแหล่งข้อมูลจากแหล่งต่างๆ โดยหลังจากที่นำเข้าข้อมูล จะสามารถสร้างความเชื่อมโยงความสัมพันธ์ได้ทันที



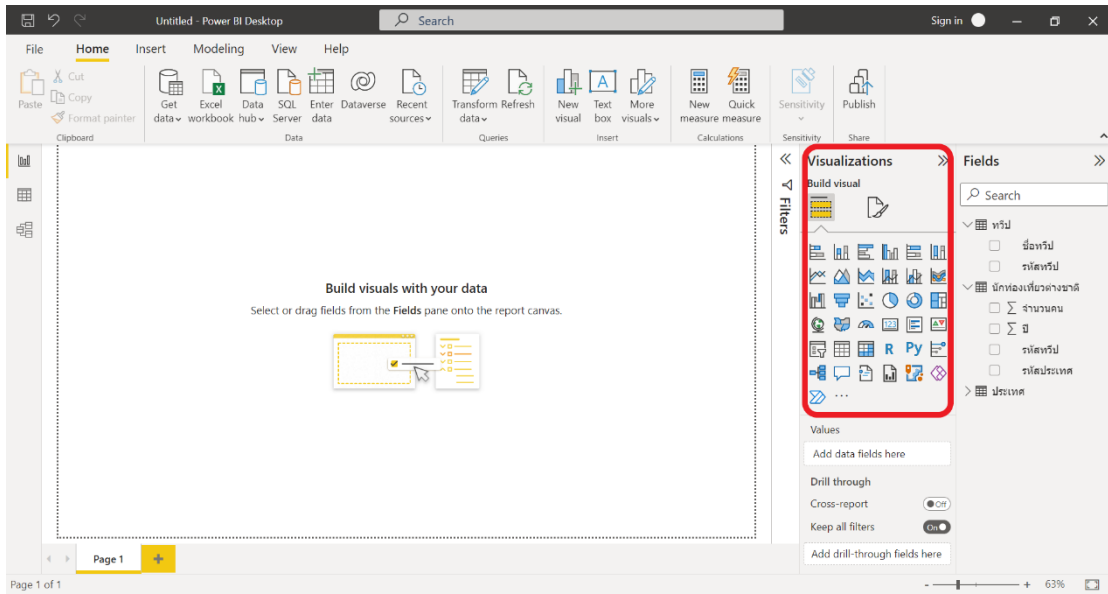
หน้าจอส่วนต่างๆ ของโปรแกรม Power BI Desktop ประกอบด้วย 5 ส่วน คือ

1. ส่วนแสดงผล
2. ตัวเลือกมุมมองข้อมูล
3. เมนูคำสั่งต่างๆ
4. ชุดเครื่องมือในการสร้างรายงานแบบต่างๆ
5. ส่วนแสดงรายละเอียดข้อมูล

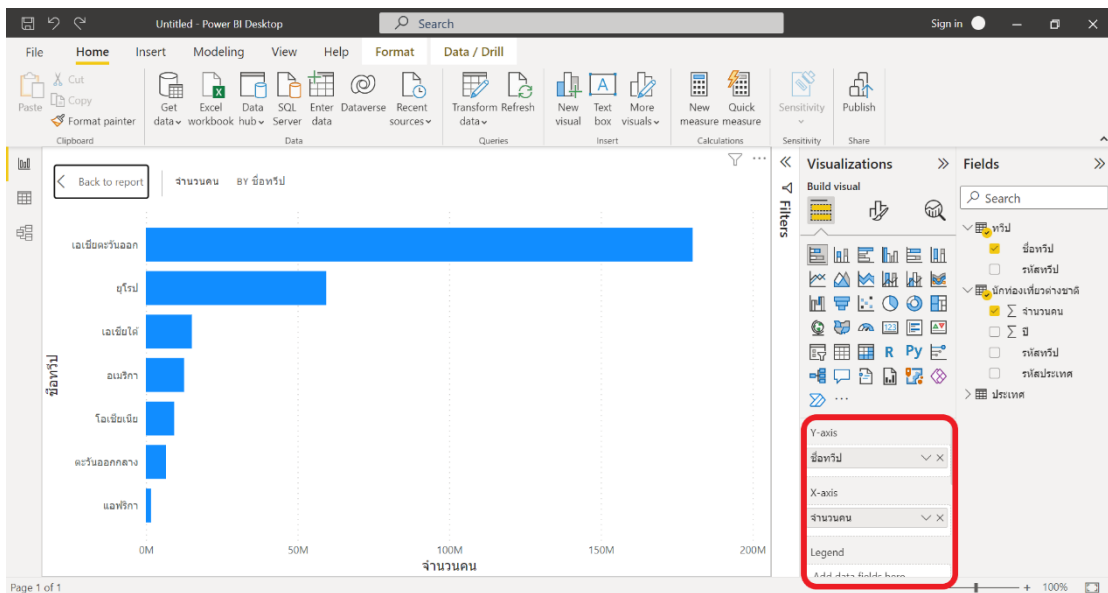



วิธีการสร้างรายงาน

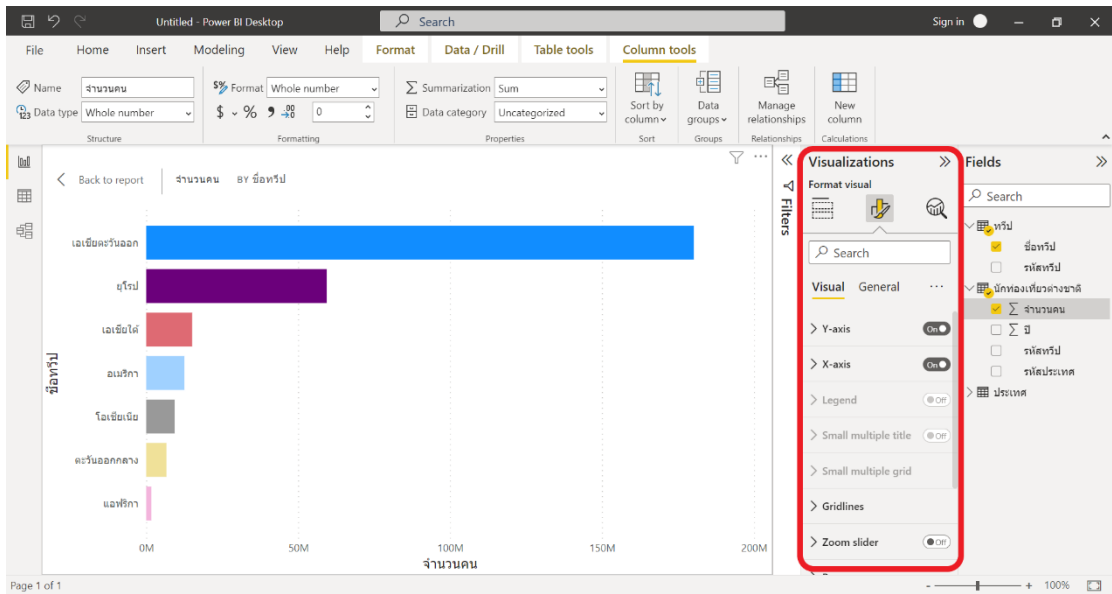
1. เลือกรูปแบบการสร้างภาพนามธรรมที่ต้องการแสดง โดยเลือกที่ Visualizations



2. เมื่อเลือกรูปแบบการสร้างภาพนามธรรมที่ต้องการให้ข้อมูลแสดงแล้ว ให้เลือกข้อมูลที่ต้องการสร้างรายงานที่ Fields โดยการลากและวาง



3. สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบต่างๆได้ตามที่ต้องการ ทั้งเรื่องขนาด สี และ ฟอนต์ต่างๆ โดยคลิกที่รูป 



ภาคผนวก ข
แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานระบบ

แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการ
บริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า
กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม
คำชี้แจง โปรดให้รายละเอียดที่เกี่ยวกับตัวท่าน โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงใน
หน้าข้อความตามความเป็นจริง

1. เพศ

ชาย หญิง

2. อายุ

20-30 ปี 31-40 ปี
มากกว่า 40 ปี

3. การศึกษา

ปริญญาตรี
ปริญญาโท
ปริญญาเอก

4. ระดับงาน

ระดับบริหาร
ระดับปฏิบัติการ

ตอนที่ 2 การประเมินความพึงพอใจ

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจตามความเป็นจริง

ข้อที่	เรื่องที่ประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
1	ความครอบคลุมข้อมูลที่จำเป็นของรายงาน					
2	การแสดงผลทั้งตัวเลข และแผนภูมิมีความถูกต้อง					
3	สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง					
4	ความสะดวกสบายในการใช้งาน					
5	ความสวยงามของหน้าแดชบอร์ด					

ข้อเสนอแนะ

โปรดแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับระบบ

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค
เอกสารการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

ใบตอบรับการนำเสนอผลงานทางวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ประจำปี 2565



มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
SRIPATUM UNIVERSITY AT CHONBURI

ที่ มศป.ชบ 0521.2 / ว 1262

มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
79 ถนนบางนา-ตราด ตำบลคลองตำหรุ
อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000

21 มิถุนายน 2565

เรื่อง ตอบรับการนำเสนอผลงานทางวิชาการ

เรียน นายวศิน เรืองนิยม

ตามที่ท่านส่งผลงานทางวิชาการเพื่อนำเสนอในประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ประจำปี 2565 เรื่อง งานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการขับเคลื่อนยุคเศรษฐกิจดิจิทัล วันศุกร์ที่ 1 กรกฎาคม 2565 แบบออนไลน์ ความละเอียดทราบแล้วนั้น

มหาวิทยาลัยฯ ขอแจ้งให้ทราบว่าผลงานทางวิชาการของท่าน ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ และให้นำเสนอในการประชุมดังกล่าว ท่านสามารถตรวจสอบวัน และเวลาการนำเสนอได้ที่ <https://www.chonburi.spu.ac.th/spucon2022/> ตั้งแต่วันจันทร์ที่ 27 มิถุนายน 2565 เป็นต้นไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

พญ.ดร. มณีแสง

(รองศาสตราจารย์กาญจนา มณีแสง)
รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและแผน ปฏิบัติหน้าที่แทน
รองอธิการบดี วิทยาเขตชลบุรี

สำนักงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรม
โทรศัพท์ 0-3814-6123 ต่อ 2506, 2507
โทรสาร 0-3814-6011 (ปิดทำการวันอาทิตย์-จันทร์)
e-mail : research@chonburi.spu.ac.th

เกียรติบัตรการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ประจำปี 2565



มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

ขอมอบเกียรติบัตรนี้ไว้เพื่อแสดงว่า

วศิน เรืองนิยม

ได้นำเสนอผลงานวิชาการภาคบรรยาย

เรื่อง การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า
กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด

ในการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ประจำปี 2565 (2022 SPUC National and International Conference)

เรื่อง งานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการขับเคลื่อนยุคเศรษฐกิจดิจิทัล

(Research and Innovation to forward the digital economy era)

วันศุกร์ที่ 1 กรกฎาคม 2565

ณ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

(ดร.นุชบา ชัยจินดา)

รองอธิการบดี วิทยาเขตชลบุรี

รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการครั้งที่ 11 (2022)

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ประจำปี 2565 522
2022 SPUK National and International Conference

การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรอง อะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด DATA VISUALIZATION TO SUPPORT THE MANAGEMENT OF SPARE PARTS AND INVENTORY: CASE STUDY V ENTERPRISE CO, LTD.

วสิน เรืองนิยม*

Wasin Ruangniyom

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี มณีรัตน์**

Asst. Prof. Dr. Paralee Maneerat

บทคัดย่อ

บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด เป็นบริษัทที่เน้นในด้านการให้บริการบำรุงรักษา (maintenance service agreement) อุปกรณ์เครือข่าย (network) เครื่องแม่ข่าย (server) และ อุปกรณ์อื่น ๆ ในห้องศูนย์ข้อมูล (data center) ทำให้ค่าใช้จ่ายโดยมากเป็นเรื่องอะไหล่ เพราะฉะนั้น การที่เราสามารถจัดการอะไหล่ได้จึงมีผลต่อผลกำไรโดยตรง อีกทั้งระบบจัดเก็บข้อมูลปัจจุบันเป็นเพียง การจัดเก็บข้อมูลไว้ในรูปแบบไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel) เท่านั้น จึงมีความมุ่งหมายในการปรับใช้ระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน (data visualization) เพื่อบริหารข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการ สำรองอะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด เพื่อช่วยให้การบริหาร จัดการระบบคลังสินค้าสามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังสามารถวางแผนเชิงกลยุทธ์ได้อย่าง มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเอาชุดข้อมูลที่ทางบริษัทได้ใช้อยู่ เพื่อเป็นข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม ไมโครซอฟท์ เพาเวอร์ บียู (Microsoft Power BI) ผ่านกระบวนการ อีทีแอล (ETL) และสร้างระบบ ดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อแสดงผลข้อมูลการวิจัย พบว่า ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้ง่ายในเรื่องการ จัดการคลังสินค้า นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทำให้ความสะดวกของผู้บริหารมีมากขึ้น

คำสำคัญ: ดาต้าวิซวลไลเซชัน, การบริการบำรุงรักษา, โปรแกรมไมโครซอฟท์ เพาเวอร์ บียู

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2564

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการครั้งที่ 11 (2022) (ต่อ)

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ประจำปี 2565 523
2022 SPUC National and International Conference

ABSTRACT

V Enterprise Service Co., Ltd. is an IT company that does MA (Maintenance Service Agreement) for IT products such as Network, Server and other devices in Data center. Most costs come from spare parts, so if spare parts can be properly managed, it will greatly affect profit. Nowadays the data are collected in Microsoft Excel format only. Then Data Visualization is intended to be used to manage data, instead. To manage warehouse efficiently, V Enterprise Service Co., Ltd. imports all using data to Microsoft Power BI by ETL process. It will create Data Visualization that shows all research results. Supervisors will make a decision easier and have a better management for warehouse.

Keywords: data visualization, MA, Microsoft Power BI.

บทนำ

เนื่องด้วยบริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด เป็นบริษัทที่ดำเนินงานด้าน IT ในด้านการทำ MA อาทิเช่น Network Switch, Firewall, SAN Storage, SAN Switch, Server, Desktop, UPS ตลอดจน Application Software ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา นอกจากนี้ การให้บริการ MA ยังรวมไปถึงการให้คำปรึกษากับผู้ใช้งานเกี่ยวกับการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบเครือข่ายให้ถูกต้อง และปลอดภัยจากปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ซึ่งอาจก่อปัญหาได้ รวมไปถึงการจำหน่ายสินค้าและอะไหล่ต่าง ๆ ของอุปกรณ์

คลังสินค้าจึงเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับการดำเนินธุรกิจดังกล่าวเนื่องจากการดำเนินงานด้าน MA หรือ Maintenance Service Agreement โดยส่วนใหญ่จะมี SLA (service level agreement) ทำให้ต้องมีอะไหล่พร้อมที่จะเข้าดำเนินการได้ทันทีอย่างรวดเร็ว แต่หากไม่มีข้อมูลเพียงพอในการจัดการคลังสินค้างานทำให้เกิดการเก็บสำรองอะไหล่ต่าง ๆ ไว้มากเกินความจำเป็นอาจทำให้เกิดสถานะขาดทุน การวางแผนเกี่ยวกับการเก็บสำรองอะไหล่ต่าง ๆ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งยวด เพื่อเอาชนะอุปสรรคเหล่านี้จึงจำเป็นต้องมีระบบที่สามารถช่วยเตรียมข้อมูลที่ลึกซึ้ง และมีคุณค่าทางกิจกรรมด้านธุรกิจให้แก่องค์กรได้ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจอย่างรวดเร็ว และสามารถนำไปวางแผนหรือได้ตอบปัญหาเชิงธุรกิจได้ทันต่อเหตุการณ์ หากผู้บริหารสามารถนำข้อมูลมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว นับว่าเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งมีความสำคัญต่อองค์กร ดังนั้นจึงได้เลือกเทคโนโลยีตัวชี้วัดโลกาภิวัตน์ (data visualization) ที่เหมาะสมแก่การนำข้อมูลดิบมาวิเคราะห์และเตรียมข้อมูลมานำเสนอ ให้ง่ายและสนับสนุนการตัดสินใจ และสามารถนำไปวางแผนเพื่อเพิ่มศักยภาพในการจัดการคลังสินค้าให้เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการครั้งที่ 11 (2022) (ต่อ)

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ประจำปี 2565 | 524
2022 SPUC National and International Conference

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการบริหารจัดการคลังสินค้า บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด
2. เพื่อพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน (data visualization) เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า
3. เพื่อประเมินการใช้งานของระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน (data visualization) เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

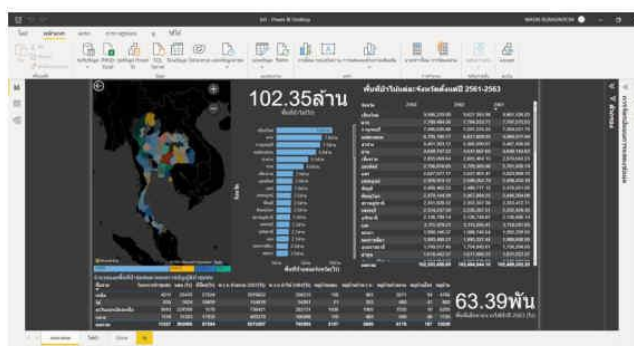
ดาต้าวิซวลไลเซชัน (data visualization) คือ การนำข้อมูลดิบ มาแปลงเป็นรูปภาพเพื่อทำให้คนอ่านเข้าใจง่าย เห็นภาพรวมของข้อมูลดิบนั้นได้รวดเร็วภายในระยะเวลาที่จำกัด ซึ่งจะช่วยในการแสดงผลข้อมูลเบื้องต้น ช่วยเพิ่มความเร็วในการสำรวจข้อมูลว่ามีอะไรที่น่าสนใจบ้าง เพื่อเป็นแนวทางก่อนการวิเคราะห์ เจาะลึกข้อมูลที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

สถาปัตยกรรม ETL (extract, transform, load) คือ กระบวนการหนึ่งในระบบ Data Warehouse โดยที่ การแยก (extract) เปลี่ยนแปลง (transform) และบรรจุ (load) ในที่จัดเก็บเครื่องมีชุดนี้เป็นที่รู้จักกันในชื่อที่เรียกว่าอีทีแอล (ETL) เครื่องมือชุดนี้เป็นเอ็นจินพิเศษ ทำหน้าที่คัดแยกข้อมูลเฉพาะที่ผู้ใช้ต้องการจากแหล่งข้อมูลมารวมกัน โดยจะทำการทำความสะอาดข้อมูล (data cleansing) เพื่อให้ข้อมูลมีความสม่ำเสมอ สอดคล้องกันทั้งหมดก่อนจะนำบรรจุลงที่เก็บที่เรียกว่าคลังข้อมูล (data warehouse) โดยกระบวนการแปลงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการต่าง ๆ มักเกี่ยวข้องกับการกรอง การเรียงลำดับ การเรียงข้อมูล การทำความสะอาดข้อมูล และการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

Microsoft Power BI เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถนำข้อมูลจำนวนมากที่มีหลากหลายในองค์กรมาทำการวิเคราะห์เพื่อเป็นข้อมูลเชิงธุรกิจช่วยให้ผู้บริหารมีข้อมูลเชิงลึกเพิ่มความสามารถในการตัดสินใจอย่างรวดเร็วและชาญฉลาด คุณสมบัติหนึ่งที่โดดเด่นอย่างเห็นได้ชัด คือ ผู้ใช้มีเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้หลากหลายมิติ รองรับข้อมูลในหลากหลายนามสกุลหลาย และสร้างรายงานได้อย่างน่าสนใจ Power BI Dashboard ช่วยให้ผู้มอง 360 องศา ให้กับผู้ใช้งานเพื่อประกอบการตัดสินใจแบบรวมศูนย์ สามารถอัปเดตได้อย่างทันที อีกทั้งยังสามารถดูได้จากทุกอุปกรณ์ ผู้ใช้สามารถทำ คลิกเพื่อดูข้อมูลในมุมมองที่ต้องการ เพื่อที่จะหาคำตอบ เพื่อตัดสินใจ การสร้าง Dashboard ก็ยังสามารถเชื่อมต่อแหล่งข้อมูล (data source) ที่เป็นที่ยอมรับมากมาย และยังมี Dashboard ที่สร้างมาทั้งสำเร็จรูปที่จะให้ทุกท่านสร้าง Dashboard ได้อย่างรวดเร็ว และคุณยังสามารถเข้าถึงข้อมูลและรายงานของคุณได้จาก Power BI App ทั้งใน iOS, Android อีกด้วย

รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการครั้งที่ 11 (2022) (ต่อ)

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ประจำปี 2565 | 525
2022 SPUC National and International Conference



ภาพที่ 1 โปรแกรมพาวเวอร์บีโอ (Microsoft Power BI Desktop)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กัญญารัตน์ เย็นใจ (2562) ได้ออกแบบระบบข่าวกรองธุรกิจสำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจในข้อมูลคลังสินค้าโดยใช้โปรแกรม Eazybi โดยได้ข้อมูลสำหรับการตัดสินใจในหลายรูปแบบ ทั้งรูปแบบสถิติ รูปแบบเชิงเปรียบเทียบ โดยข้อมูลที่นำมา เช่น รายชื่อบริษัทที่สร้างรายได้ให้สูงสุด สินค้าที่ขายดีที่สุดในร้าน 20% แรก ประกอบด้วยสินค้าอะไรบ้าง รายได้และสินค้าที่ขายได้จำแนกตามประเทศ ออกมาในรูปแบบ SQL Reporting

อัญชลี บัวเมืองเก่า (2563) ได้ดำเนินการพัฒนาวิชวลไลเซชันสำหรับการวิเคราะห์และการทำนายผลความสำเร็จของการทำงานด้วยข้อมูลดัชนีประสิทธิภาพหลักโดยใช้โปรแกรม Power BI โดยได้ข้อมูลทางสถิติอย่างหลากหลาย อีกทั้งยังได้ดำเนินการทำ KPI และการพยากรณ์ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษาและคณาจารย์จากฐานข้อมูลคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

รุ่งรัศมี สุวรรณวัฒนา และสุรศักดิ์ มิ่งสิงห์ (2561) การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลผู้ผ่านการคัดเลือกเข้าเป็นนักเรียนเตรียมทหารในส่วนของกองทัพโดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มและแสดงผลด้วยกราฟตาข่ายวิชวลไลเซชันโดยใช้เทคนิคของการทำ Data Mining มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการคัดเลือกหรือสืบค้นความรู้ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์เอกสารรายงานเป็นหลัก ซึ่งจะใช้ชุดข้อมูลของผู้ผ่านการคัดเลือกเข้าเป็นนักเรียนเตรียมทหารในส่วนของกองทัพ ระหว่างปีการศึกษา 2554-2558 ได้ผลลัพธ์ในส่วนของค่าการพยากรณ์ข้อมูลแนวโน้มจำนวนผู้ได้เข้ารับการศึกษาเป็นนักเรียนเตรียมทหารในส่วนของกองทัพ

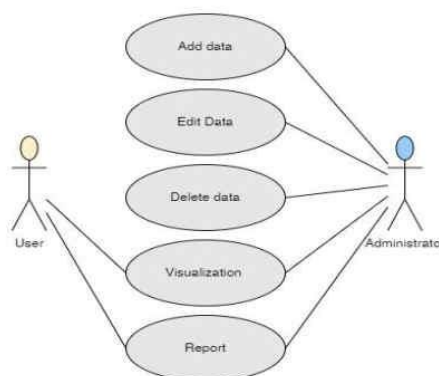
รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการครั้งที่ 11 (2022) (ต่อ)

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ประจำปี 2565 | 526
2022 SPUC National and International Conference

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่และสินค้าของ บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด ได้นำวงจรการพัฒนาระบบงานมาเป็นเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษางานคลังสินค้าของ บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด
2. รวบรวมความต้องการในการใช้ข้อมูล
3. ศึกษาการทำงาน Power BI
4. พัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน
5. นำเสนอและประเมินความพึงพอใจ

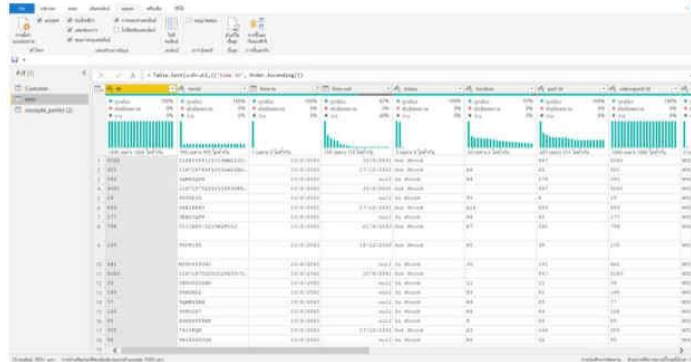


ภาพที่ 2 Use-Case diagram ของระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน

จากภาพที่ 2 แสดง User-Case diagram ของระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่และสินค้าของ บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด โดย Administrator สามารถนำเข้า แก้ไข ลบ และสามารถดูข้อมูลบนแดชบอร์ดได้ แต่สำหรับผู้ใช้งานจะสามารถดูข้อมูลบนแดชบอร์ดได้เท่านั้น ซึ่งสามารถใช้ตัวกรองเพื่อปรับเปลี่ยนการแสดงผลของแดชบอร์ดได้เช่นกัน

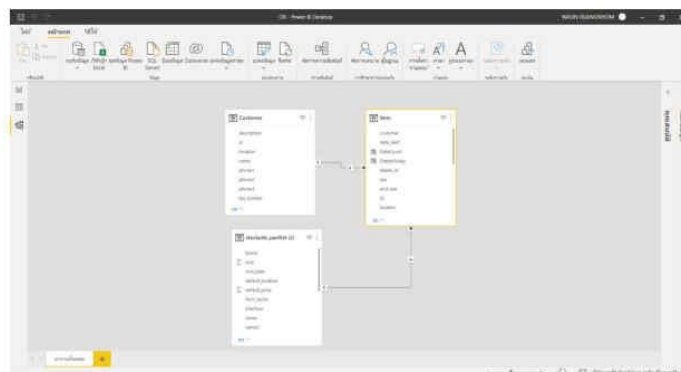
รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการครั้งที่ 11 (2022) (ต่อ)

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ประจำปี 2565 527
2022 SPUC National and International Conference



ภาพที่ 3 การนำเข้าและทำความสะอาดข้อมูล(data cleansing) บนโปรแกรม Microsoft Power BI

จากภาพที่ 3 ได้แสดงกระบวนการ ETL เป็นกระบวนการนำเข้าข้อมูลมาจัดเก็บไว้ซึ่งตามภาพจะมีชุดข้อมูลอยู่ 3 ชุด ด้วยกัน ข้อมูลที่มีนั้นอาจไม่มีความสมบูรณ์ ขาดหาย ซ้ำซ้อน หรืออยู่ในรูปแบบ (format) ที่ไม่สามารถใช้งานได้เพราะด้วยข้อมูลที่ได้นั้นเกิดจากการพิมพ์มือเป็นส่วนใหญ่ เช่น สถานะต่าง ๆ ที่ถูกเก็บไว้มีการใช้พิมพ์เล็ก พิมพ์ใหญ่ และเว้นช่องว่างที่ไม่เหมือนกัน จึงต้องดำเนินการทำความสะอาดข้อมูล (data cleansing) ให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม

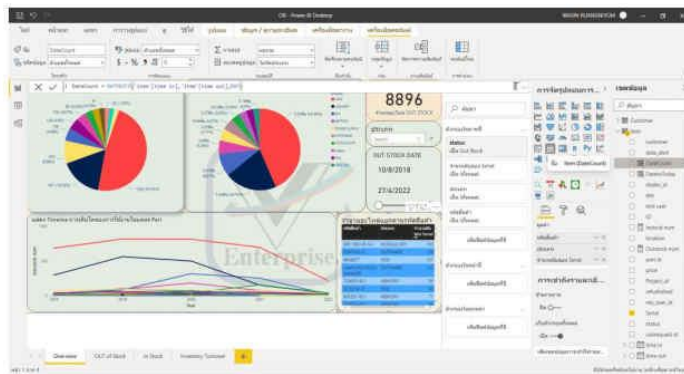


ภาพที่ 4 สร้างความเชื่อมโยงของข้อมูล เพื่อเตรียมการในการสร้างคำศัพท์วลีเชิงชั้น

รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการครั้งที่ 11 (2022) (ต่อ)

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ประจำปี 2565 | 528
2022 SPUC National and International Conference

จากภาพที่ 4 จะเห็นได้แสดงกระบวนการ ETL ว่ามีการนำเข้าข้อมูลในมิติต่าง ๆ ที่ถูกจัดเก็บในรูปแบบของตารางเช่น ตารางข้อมูลสินค้า ตารางการเข้าออกของสินค้า ตารางข้อมูลลูกค้า เป็นต้น เพื่อนำมาสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ สำหรับเตรียมการในการสร้างดาต้าวิซวลไลเซชันด้วยโปรแกรม Microsoft Power BI ในขั้นตอนต่อไป



ภาพที่ 5 การจัดทำรายงานในหน้าแดชบอร์ดบน Microsoft Power BI

ภาพที่ 5 ได้แสดงตัวอย่างการสร้างรายงานบนหน้าแดชบอร์ด หรือที่เรียกว่า ดาต้าวิซวลไลเซชัน โดยรายงานจะสามารถออกมาได้ในหลายรูปแบบทั้งในแบบ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิเส้น แผนภูมิวงกลมหรือแบบตาราง ซึ่งการสร้างรายงานในลักษณะนี้จะทำให้ผู้ใช้งานสามารถนำข้อมูลที่มีไปวิเคราะห์ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเพราะสามารถที่จะเห็นข้อมูลในมุมมองที่ไม่เคยเห็นและเข้าใจได้ง่ายอีกด้วย

ผลการวิจัย

จากการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่และสินค้าของ บริษัท ที ี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด โดยอาศัยข้อมูลคลังสินค้าในปี 2561-2565 มาวิเคราะห์ผ่านระบบข่าวกรองธุรกิจ ด้วยโปรแกรม Microsoft Power BI ซึ่งจะจำแนกมิติต่าง ๆ และนำมาจัดทำรายงานและแสดงรายงานในลักษณะแบบแดชบอร์ด ดังภาพที่ 6

รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการครั้งที่ 11 (2022) (ต่อ)

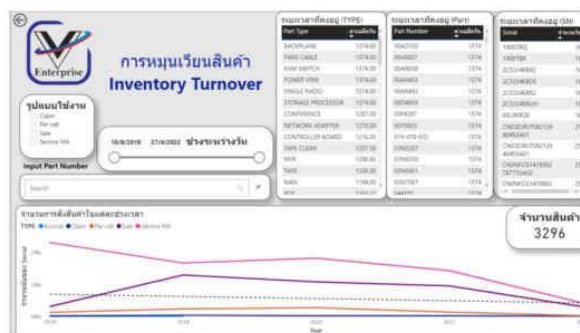
การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ประจำปี 2565 | 530
2022 SPUC National and International Conference

รายงานข้างต้นเราสามารถเลือกวันที่เราต้องการได้อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบว่าสินค้าชิ้นใดใช้ไปในส่วนใดด้วย ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากตารางด้านล่างและจากช่องค้นหาอีกด้วย



ภาพที่ 8 รายงานสินค้าในคลังสินค้า

จากภาพที่ 8 รายงานสินค้าในคลังสินค้าด้วยข้อมูลประจำปี 2561-2565 ผลสรุปได้ว่าตั้งแต่ปี 2561-2565 โดยสินค้าในคลังสินค้ามีจำนวน 3296 ชิ้น สำหรับ Service MA จำนวน 3211 ชิ้น สำหรับงาน Sale จำนวน 26 ชิ้น สำหรับงาน Per Call จำนวน 51 ชิ้น และสำหรับ Claim จำนวน 7 ชิ้น จากรายงานข้างต้นเราสามารถเลือกวันที่เราต้องการได้ อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบว่าสินค้าใดยังคงค้างอยู่ในคลังสินค้า และมีไว้ใช้สำหรับงานใด



ภาพที่ 9 รายงานการหมุนเวียนสินค้า

รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการครั้งที่ 11 (2022) (ต่อ)

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ประจำปี 2565 531
2022 SPUC National and International Conference

จากภาพที่ 9 รายงานการหมุนเวียนสินค้าด้วยข้อมูลประจำปี 2561-2565 ผลสรุปได้ว่าจากสินค้าทั้งหมดในคลังจำนวน 3296 ชิ้น มีสินค้าหลายตัวที่คงค้างอยู่มากกว่า 1000 วัน โดยสามารถคัดกรองวันได้ตามต้องการ หรือจำกัดราคาในแต่ละรูปแบบการใช้งาน และด้านล่างมีกราฟที่แจ้งถึงแนวโน้มของจำนวนสินค้าคงคลังในแต่ละรูปแบบการใช้งาน

ประเมินผล

ผลการพัฒนาระบบการค้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด สามารถประเมินการใช้งานระบบการค้าวิซวลไลเซชันของผู้ใช้งาน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการใช้งาน ระบบการค้าวิซวลไลเซชันของกลุ่มผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	\bar{x}	SD	ระดับความพึงพอใจ
ความครอบคลุมข้อมูลที่จำเป็นของรายงาน	4.2	0.45	มากที่สุด
การแสดงผลทั้งตัวเลข และแผนภูมิมีความถูกต้อง	4.8	0.45	มากที่สุด
สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง	3.8	0.45	มาก
ความสะดวกสบายในการใช้งาน	4.4	0.4	มากที่สุด
ความสวยงามของหน้าแดชบอร์ด	4	0.71	มาก
สรุปผลการใช้งาน	4.24	0.52	มากที่สุด

อภิปรายผล

งานวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนาระบบการค้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด ซึ่งเกิดประโยชน์อย่างมากในการนำข้อมูลที่มีอย่างมหาศาลออกมานำเสนอในรูปแบบที่ง่าย ทำให้ผู้บริหารตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในเวลาที่น้อยลง สามารถนำไปประกอบการพิจารณาเพื่อวางแผนในอนาคตได้

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการพัฒนาระบบการค้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด นี้มีข้อมูลอย่างจำกัด ในอนาคตหากเก็บข้อมูลอย่างมีระบบ จะทำให้ได้ข้อมูลที่มีคุณภาพมากขึ้น หรืออาจเชื่อมต่อกับระบบคลาวด์เพื่อความสะดวกในการใช้งานมากขึ้น

รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการครั้งที่ 11 (2022) (ต่อ)

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ประจำปี 2565 | 532
2022 SPUC National and International Conference

บรรณานุกรม

- กัญญารัตน์ เย็นใจ. (2562). **ระบบข่าวกรองธุรกิจสำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจในข้อมูลคลังสินค้า**. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ. (2564). **BI โปรแกรมธุรกิจอัจฉริยะ (BI) และโปรแกรมจัดทำหน้ากระดานสรุปข้อมูล (Dashboard)** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://www.iok2u.com/article/information-technology/bi-bi-dashboard> [2564, 1 ธันวาคม].
- _____. (2564). **Big Data เรื่องคลังข้อมูล (Data Warehouse)** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: https://www.iok2u.com/index.php?option=com_content&view=article&id=7&catid=8 [2564, 1 ธันวาคม].
- รุ่งรัตน์ สุวรรณวัฒนา และสุรศักดิ์ มิ่งสิงห์. (2558). แนวคิดพื้นฐานกระบวนการและเทคนิคการสร้างภาพนามธรรมข้อมูล. **วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**, 4(1), หน้า 73-83.
- _____. (2561). การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลผู้ที่ผ่านการคัดเลือกเข้าเป็นนักเรียนเตรียมทหารในส่วนของกองทัพก โดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มและแสดงผลด้วยกราฟด้าวิซวลไลเซชัน. **วารสารวิชาการโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า**, 16, หน้า 41-51.
- วิทยา พรพิชพงศ์. (2553). **Business Intelligence คืออะไร มีประโยชน์ต่อธุรกิจอย่างไร** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://www.sundae.co.th/article/?cmd=article&id=49> [2564, 10 ธันวาคม].
- สุพล หรหมมาพันธุ์. (2552). **รายงานการวิจัยกลยุทธ์การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารสำหรับการแข่งขันของมหาวิทยาลัยเอกชน**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- อัญชลี บัวเมืองเก่า และสุรศักดิ์ มิ่งสิงห์. (2564). การพัฒนาวิซวลไลเซชันสำหรับการวิเคราะห์และการทำงานผลความสำเร็จของการทำงานด้วยข้อมูลดัชนีประสิทธิภาพหลัก. ใน **รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ประจำปี 2564 เรื่อง งานวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจในยุค New Normal มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี** (หน้า 290-300). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี.
- โอกาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2554). **ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ: Management Information system: MIS**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- Card, S. K., Mackinlay, J. D., & Shneiderman, B. (1999). **Readings in Information Visualization: Using Vision to Think**. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.
- Cooper, Donald R. & Schindler, Pamela S. (2011). **Business Research Methods**. New York:

รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการครั้งที่ 11 (2022) (ต่อ)

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ประจำปี 2565 | 533
2022 SPUC National and International Conference

McGraw-Hill.

- Microsoft. (n.d.). *Extract, transform, and load (ETL)* (Online). Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/architecture/data-guide/relational-data/etl> [2021, December 12].
- Ponelis, S. & Britz, J.J. (2011). The Role of Business Intelligence in Information Intensive Small Businesses: Initial Results from an Interpretive Study. In *MWAIS 2011 PROCEEDINGS* (page 1-4). Omaha: AIS Electronic Library.
- Saksit Srimarong. (2564). *Visual Analytics การวิเคราะห์ด้วยภาพ* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://bigdata.go.th/big-data-101/visual-analytics/> [2564, 1 ธันวาคม].
- Stackowiak, R. et al. (2007). *Concept of BI* (Online). Available: <https://www.coursehero.com/file/p3scsd03/Concept-of-BI-Stackowiak-et-al-2007-define-Business-intelligence-as-the-process/>. [2021, December 10].

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ-สกุล	นายวศิน เรืองนิยม
วันเดือนปีเกิด	31 ธันวาคม 2529
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	7/79 เคหะร่มเกล้า64 แขวงคลองสองต้นนุ่น ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2556 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยจันทรเกษม
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	IT INFRASTRUCTURE ENGINEER ประจำ บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด