การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์

นายนฤบดินทร์ เธียรสุนทร

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2564

Business Intelligence Application for Decision Support in Hard Disk Manufacturing

Mr. Naruebodin Dhiensunthorn

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

School of Science and Technology

Sukhothai Thammathirat Open University

2021

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ	การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์
ชื่อและนามสกุล	นาย นฤบดินทร์ เธียรสุนทร
แขนงวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา ปุณณวัฒน์

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ วันที่ 29 กันยายน 2564

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา ปุณณวัฒน์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณี อัศวกุลชัย)

Sitthichai
.....
(อาจารย์ ดร.สิทธิชัย รัชยศโยธิน)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์

ผู้ศึกษา นาย นฤบดินทร์ เธียรสุนทร **รหัสนักศึกษา** 2619600790

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร)

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา ปุณณวัฒน์

ปีการศึกษา 2564

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ และ 2) ทดสอบประสิทธิภาพของการประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์

การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนแรกเป็นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบันทึกรายการข้อมูลเกี่ยวกับอาการเสียของมอเตอร์เบส และส่วนที่สองเป็นการพัฒนาคลังข้อมูลสำหรับรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตฮาร์ดดิสก์จากแหล่งข้อมูลต่างๆ จากนั้นสารสนเทศเกี่ยวกับของเสียในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ได้สร้างขึ้นเป็นรายงานการประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ แดชบอร์ด และวิชวลไลเซชัน เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของวิศวกร กลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน ที่ประเมินความพึงพอใจการใช้งานแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย กลุ่มที่ 1 คือ พนักงานฝ่ายการผลิตและหัวหน้างาน กลุ่มที่ 2 คือวิศวกรและช่างเทคนิค โดยเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือ 1) Microsoft Visual Studio (ASP.NET Framework) สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน 2) Microsoft SQL Server สำหรับพัฒนาฐานข้อมูลและคลังข้อมูล และ 3) Tibco Spotfire สำหรับสร้างรายงานการประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ แดชบอร์ด และวิชวลไลเซชัน

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของภาพรวมของการประเมินความพึงพอใจการใช้งานอยู่ในระดับมาก (กลุ่มที่ 1 $\bar{X}$ = 3.83, S.D. = 0.80 และ กลุ่มที่ 2 $\bar{X}$ = 4.03, S.D. = 0.93) แสดงว่า การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะนี้เหมาะสมสำหรับการสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์

คำสำคัญ : ธุรกิจอัจฉริยะ การตัดสินใจและ การผลิตฮาร์ดดิสก์

Independent Study title: Business Intelligence Application for Decision Support in Hard Disk Manufacturing

Author: Mr.Naruebodin Dhiensunthorn ID: 2619600790; **Degree:** Master of Science (Information and Communication Technology); **Independent Study advisor:** Dr.Waranya Poonnawat, Associate Professor;

Academic year: 2021

Abstract

The objectives of this independent study were 1) to develop a Business Intelligence Application for Decision Support in Hard Disk Manufacturing and 2) to evaluate the efficiency of the Business Intelligence Application for Decision Support in Hard Disk Manufacturing.

The Business Intelligence Application for Decision Support in Hard Disk Manufacturing is separated into 2 parts: the first part was a web application development to record the transactions of the motor base failures and the second part was a data warehouse development to integrate the transactions from various data sources of hard disk manufacturing. Later, the information about the wastes from hard disk manufacturing processes was generated as Online Analytical Processing (OLAP) reports, Dashboards, and Visualizations for engineers' decision support. The 36 samples to evaluate the application were as follows: group 1 the manufacturing operators and supervisors, and group 2 the engineers and technicians. The tools for this study were 1) Microsoft Visual Studio for developing the web application (ASP.NET Framework); 2) Microsoft SQL Server for developing the databases and data warehouse, and 3) Tibco Spotfire for generating OLAP reports, dashboards, and visualizations.

The result of the study found that the average of the overall usage evaluation was at a high level (group 1 $\bar{X}$ = 3.83, S.D. = 0.80 and group 2 $\bar{X}$ = 4.03, S.D. = 0.93). It meant that this application was suitable for decision support in hard disk manufacturing.

Keywords: Business Intelligence, Decision Support, Hard disk Manufacturing

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ที่การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะความกรุณาอย่างสูงจาก รองศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา ปุณณวัฒน์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ที่เสียสละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือในการตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ และให้ความกรุณาในการติดตามความก้าวหน้าของการวิจัย ตลอดจนแนะนำแนวทางในการวิจัยศึกษาค้นคว้าอิสระให้ความรู้ในด้านต่างๆ จนการค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณคณาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกท่าน ที่ได้มอบความรู้และทักษะต่าง ๆ ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประโยชน์ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญ ในการจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานบริษัทผลิตฮาร์ดดิสก์ที่มีส่วนร่วมในการให้คำแนะนำ แสดงความคิดเห็น และค่อยสนับสนุนในการทดสอบใช้งานการประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ให้การศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณครอบครัว คุณแม่ และภรรยา ที่คอยสอบถามและช่วยเหลือในการกระตุ้นให้การศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้สำเร็จสมบูรณ์

สุดท้ายนี้หากมีสิ่งใดที่ขาดตกบกพร่องไปในการศึกษาค้นคว้าอิสระในฉบับนี้ ผู้วิจัยขออภัยเป็นอย่างสูง ณ ที่นี้ และหวังว่าการศึกษาค้นคว้าอิสระจะเป็นประโยชน์ต่อบริษัท ตลอดจนผู้ที่สนใจพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการทำงานและระบบธุรกิจอัจฉริยะต่อไป

นฤบดินทร์ เธียรสุนทร

29 กันยายน 2564

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญภาพ ..... ฎ
บทที่ 1 บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์การวิจัย 2
กรอบแนวคิดการวิจัย 2
ขอบเขตของการวิจัย 3
นิยามศัพท์เฉพาะ 3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 5
ธุรกิจอัจฉริยะ 5
ASP.NET 12
TIBCO Spotfire 14
การพัฒนาระบบแบบเอไจล์ 17
กระบวนการตรวจสอบของเสียในการผลิต 19
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 21
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 25
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 25
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 25
ขั้นตอนการดำเนินงาน 26

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 31
การศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ระบบ 31
การออกแบบพัฒนาเว็บไซต์และฐานข้อมูล 37
การออกแบบพัฒนาคลังข้อมูล 43
การทำอีทีแอล (ETL) 47
การสร้างรายงานธุรกิจอัจฉริยะ 48
การประเมินผล 56
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 64
สรุปการวิจัย 64
อภิปรายผล 66
ปัญหาและอุปสรรค 67
ข้อเสนอแนะ 67
บรรณานุกรม 69
ภาคผนวก 72
ก คู่มือการใช้งาน 73
ประวัติผู้ศึกษา 83

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.1 Use Case Narrative ของ Use Case Name บันทึกข้อมูลการชำรุด 33
ตารางที่ 4.2 Use Case Narrative ของ Use Case Name Log in แก้ไขข้อมูล 35
ตารางที่ 4.3 Use Case Narrative ของ Use Case Name แก้ไขข้อมูลการชำรุด 35
ตารางที่ 4.4 Use Case Narrative ของ Use Case Name แสดงข้อมูลการชำรุด 36
ตารางที่ 4.5 ตารางชื่อ Component Detail 42
ตารางที่ 4.6 ตารางชื่อ Failure Detail 42
ตารางที่ 4.7 ตารางชื่อ Failure Type 42
ตารางที่ 4.8 ตารางชื่อ Teardown_line 42
ตารางที่ 4.9 ตารางชื่อ Product 42
ตารางที่ 4.10 ตารางชื่อ Log_in _Edit 43
ตารางที่ 4.11 Dimension Table Failure 44
ตารางที่ 4.12 Dimension Table Rcode 44
ตารางที่ 4.13 Dimension Table Area 44
ตารางที่ 4.14 Dimension Table Teardown 44
ตารางที่ 4.15 Dimension Table Assembly 45
ตารางที่ 4.16 Dimension Table Component 45
ตารางที่ 4.17 Dimension Table Product 45
ตารางที่ 4.18 Dimension Table Date 45
ตารางที่ 4.19 Fact Table Scrap_ Monitoring 46
ตารางที่ 4.20 จำนวนและค่าร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจจำแนกตามเพศ 56
ตารางที่ 4.21 จำนวนและค่าร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจจำแนกตามแผนก/หน่วยงาน 57
ตารางที่ 4.22 จำนวนและค่าร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจจำแนกตามตำแหน่งที่ปฏิบัติงาน 57
ตารางที่ 4.23 การประเมินด้านการใช้งานของระบบ 58
ตารางที่ 4.24 การประเมินด้านประสิทธิภาพของระบบ 59

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.25 การประเมินการด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน 59
ตารางที่ 4.26 การประเมินด้านการใช้งานของระบบ 60
ตารางที่ 4.27 การการประเมินด้านประสิทธิภาพของระบบ 61
ตารางที่ 4.28 การประเมินการด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน 62
ตารางที่ 4.29 การประเมินการด้านประโยชน์ของระบบของผู้ใช้งาน 63
ตารางที่ 5.1 การเปรียบเทียบการทำงานแบบเดิมกับการใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะ 64

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 กระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ 2
ภาพที่ 1.2 ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อลดการชำรุดในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ 3
ภาพที่ 2.1 การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ธุรกิจอัจฉริยะตามคะแนนความสามารถและคุณค่า 8
ภาพที่ 2.2 สถาปัตยกรรมธุรกิจอัจฉริยะ 9
ภาพที่ 2.3 คุณสมบัติของ Spotfire 16
ภาพที่ 2.4 กระบวนการตรวจสอบของเสียในการผลิต 19
ภาพที่ 2.5 มอเตอร์เบส 20
ภาพที่ 2.6 ไฟล์เอ็กซ์เซล (Excel file) สรุปอาการเสีย 20
ภาพที่ 3.1 กระบวนการทำงานในปัจจุบัน 21
ภาพที่ 4.1 Use case ของระบบจัดเก็บข้อมูลการชำรุดในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ 32
ภาพที่ 4.2 หน้าเพจเว็บไซต์บันทึกข้อมูลการชำรุดสำหรับมอเตอร์เบสขนาด 3.5 นิ้ว (MBA 3.5”)38
ภาพที่ 4.3 หน้าเพจเว็บไซต์บันทึกข้อมูลการชำรุดสำหรับมอเตอร์เบสขนาด 2.5 นิ้ว (MBA 2.5”)39
ภาพที่ 4.4 หน้าเพจเว็บไซต์ Log in แก้ไขข้อมูลการชำรุด 40
ภาพที่ 4.5 หน้าเพจเว็บไซต์ แก้ไขข้อมูลการชำรุด 40
ภาพที่ 4.6 หน้าเพจเว็บไซต์แสดงข้อมูลการชำรุด 40
ภาพที่ 4.7 หน้าเพจเว็บไซต์แสดงข้อมูลจำนวนของมอเตอร์เบสที่เข้ามาตรวจสอบ 41
ภาพที่ 4.8 ER Diagram ระบบจัดเก็บข้อมูลการชำรุดในระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ 41
ภาพที่ 4.9 ER Diagram เว็บไซต์ log In 43
ภาพที่ 4.10 คลังข้อมูลแบบ Star Schema ของการประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ 44
ภาพที่ 4.11 โครงสร้างคลังข้อมูลการประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ 47
ภาพที่ 4.12 รายงานสรุปผลการตรวจสอบจำนวนการชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบกะกลางวัน 49
ภาพที่ 4.13 รายงานสรุปผลการตรวจสอบจำนวนการชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบกะกลางคืน 49

สารบัญภาพ

หน้า

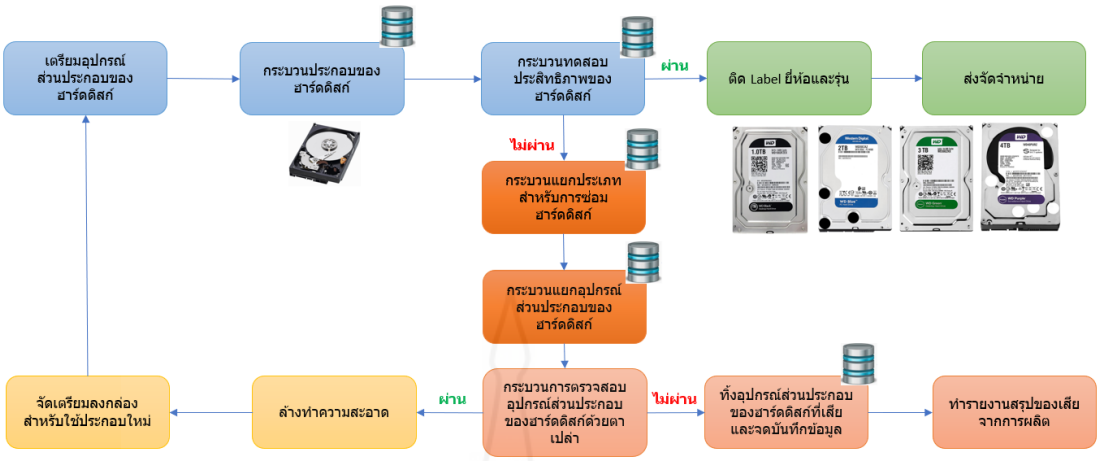
ภาพที่ 4.14 รายงานสรุปผลการตรวจสอบจำนวนการชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิต ฮาร์ดดิสก์แบบรายวันย้อนหลัง 2 สัปดาห์ 50
ภาพที่ 4.15 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิต ฮาร์ดดิสก์แบบรายวันย้อนหลัง 2 สัปดาห์ 51
ภาพที่ 4.16 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิต ฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์ และไตรมาสแสดง Product Name 51
ภาพที่ 4.17 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิต ฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์ และไตรมาสแสดง Failure Code 52
ภาพที่ 4.18 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิต ฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของ Product 52
ภาพที่ 4.19 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิต ฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของ Failure code 53
ภาพที่ 4.20 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิต ฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของ Teardown Line 53
ภาพที่ 4.21 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิต ฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของ Assembly Line 54
ภาพที่ 4.22 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิต ฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของ Status มอเตอร์เบส 54
ภาพที่ 4.23 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิต ฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของ Supplier Name มอเตอร์เบส 55
ภาพที่ 4.24 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิต ฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของ RCode มอเตอร์เบส 55
ภาพที่ 4.25 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิต ฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์และแบบไตรมาส 56

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันรัฐบาลสนับสนุนโรงงานอุตสาหกรรมพัฒนาธุรกิจเพื่อเป็นอุตสาหกรรม 4.0 โดยประยุกต์การติดต่อสื่อสารข้อมูลในการดำเนินงาน เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์ การวางแผนและการตรวจสอบตามเวลาจริงในการผลิต ซึ่งจะช่วยให้การดำเนินธุรกิจมีประสิทธิภาพ และลดต้นทุนในการดำเนินงาน

ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้กรณีศึกษาของบริษัทผลิตฮาร์ดดิสก์แห่งหนึ่ง ฮาร์ดดิสก์เป็นอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูลเพื่อจัดจำหน่ายแก่ลูกค้าทั่วโลก ส่วนงานสำคัญหนึ่งของการผลิตฮาร์ดดิสก์ คือ กระบวนการแยกชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่เกิดการชำรุด ซึ่งเรียกว่า ของเสียจากการผลิตฮาร์ดดิสก์ (ภาพที่ 1.1) โดยกระบวนการนี้จะมีการแยกชิ้นส่วนอุปกรณ์ และมีการตรวจสอบอาการเสียของมอเตอร์เบสซึ่งเป็นอุปกรณ์ส่วนประกอบชิ้นหนึ่งของฮาร์ดดิสก์ โดยการใช้ตาเปล่าของพนักงานในการตรวจสอบและจดบันทึกลงกระดาษ หลังจากสิ้นวันทำงานพนักงานจะนำข้อมูลจำนวนของมอเตอร์เบสที่เสีย และอาการเสีย ไปกรอกลงในไฟล์เอ็กซ์เซล (Excel file) แต่เมื่อผ่านกระบวนการแยกชิ้นส่วนนี้แล้ว ข้อมูลส่วนใหญ่จะถูกลบออกจากฐานข้อมูลสำหรับรวบรวมข้อมูลการผลิต และย้ายไปเก็บในฐานข้อมูลสำหรับการจัดทำรายงาน โดยวิศวกรสามารถเข้าถึงเพียงแค่ฐานข้อมูลสำหรับรวบรวมข้อมูลการผลิตเท่านั้น ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลสำหรับจัดทำรายงานได้ หากวิศวกรต้องการข้อมูลสำหรับวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ ว่ามาจากกระบวนการผลิตขั้นตอนใดและไลน์การประกอบใด จะมีข้อมูลไม่เพียงพอ ต้องร้องขอข้อมูลจากทีมงานไอที รอเป็นเวลานาน และขาดข้อมูลที่จำเป็นบางส่วนซึ่งยังไม่ได้จัดเก็บ อีกทั้งไลน์การประกอบฮาร์ดดิสก์มีเป็นจำนวนมาก การเข้าไปค้นหาจุดที่มีปัญหาเพื่อทำการแก้ไขโดยไม่มีข้อมูลสนับสนุน ทำได้ยากและใช้เวลามาก ดังนั้น หากได้มีการรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นเอาไว้เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ จะทำให้สามารถทำการตรวจสอบ ตัดสินใจ และปรับปรุงกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ได้รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ได้



ภาพที่ 1.1 กระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์

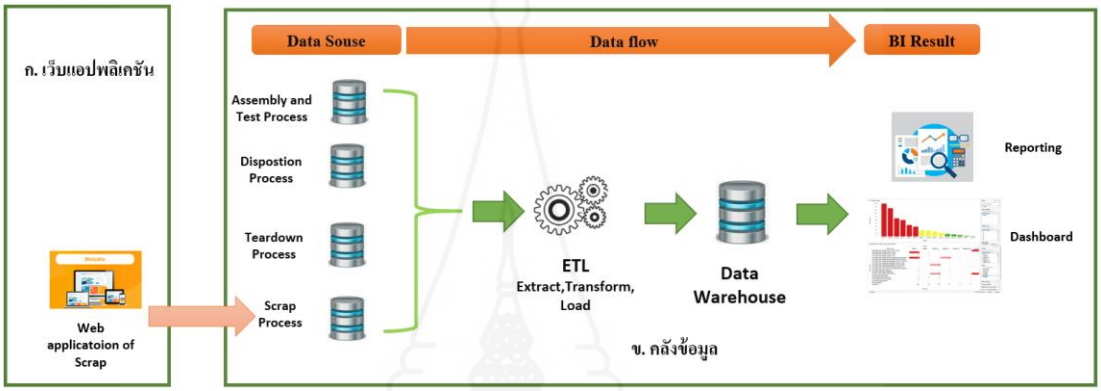
2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของการประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์

3. กรอบแนวคิดการวิจัย

ธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) (ภาพที่ 1.2) เป็นการนำเทคโนโลยีมาใช้สำหรับรวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการดำเนินธุรกิจ รวมถึงความถูกต้องและรวดเร็วของรายงาน การวิเคราะห์ และการวางแผน นำไปสู่การตัดสินใจที่เหมาะสม และปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงานของธุรกิจ กระผมจึงมีแนวคิดที่จะนำระบบธุรกิจอัจฉริยะเข้ามาประยุกต์เพื่อแก้ไขปัญหาตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น ซึ่งวิศวกรจะสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ หาสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิต เข้าไปตรวจสอบและปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อนำไปสู่การลดของเสียในการกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ได้

การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนแรกเป็นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (ภาพที่ 1.2ก) บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับอาการเสียของมอเตอร์เบสแทนการจดลงกระดาษ ใช้สำหรับพนักงานที่ทำการตรวจสอบมอเตอร์เบสด้วยตาเปล่าแล้ว ทำการกรอกข้อมูล Serial No. อาการเสีย และจำนวนมอเตอร์เบส ที่นำเข้ามาตรวจสอบ และส่วนที่สองเป็นการพัฒนาคลังข้อมูล (ภาพที่ 1.2ข) สำหรับ

รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลของกระบวนการทำงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสำหรับการจัดทำรายงาน (Reporting) การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (OLAP Report) และแดชบอร์ด (Dashboard) และวิชวลไลเซชัน (Visualization) เพื่อนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนของเสียในกระบวนการผลิตแก่วิศวกรหรือช่างเทคนิคภายในไลน์ และนำเสนอข้อมูลร่วมกับข้อมูลจากกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของของเสียจากกระบวนการผลิต ให้ทีมวิศวกรสามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์เพื่อลดของเสียให้เหลือน้อยที่สุด



ภาพที่ 1.2 ภาพรวมการประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์

4. ขอบเขตของการวิจัย

การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์กำหนดขอบเขตงานวิจัยไว้ดังต่อไปนี้

1. ขอบเขตข้อมูล ศึกษาข้อมูลจากกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ ตั้งแต่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2562 ถึง 31 มีนาคม พ.ศ. 2563 ได้แก่

1) ข้อมูลกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์และข้อมูลกระบวนการทดสอบประสิทธิภาพของฮาร์ดดิสก์

2) ข้อมูลกระบวนการแยกประเภทสำหรับการซ่อมฮาร์ดดิสก์

3) ข้อมูลกระบวนการตรวจสอบอุปกรณ์ส่วนประกอบของฮาร์ดดิสก์

2. ขอบเขตพื้นที่ ศึกษากระบวนการตรวจสอบอุปกรณ์ส่วนประกอบของฮาร์ดดิสก์ของบริษัทผลิตฮาร์ดดิสก์แห่งหนึ่ง

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

ฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk Drive - HDD) คืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลแบบไม่ลบ มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมซึ่งภายในจะประกอบไปด้วยอุปกร์หลักๆ ได้แก่ มอเตอร์เบส เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้ายึดสว่วนประกอบอื่น ๆ ของฮาร์ดดิสก์ หัวอ่าน-เขียนข้อมูลทำหน้าที่ในการ

บันทึกข้อมูลและอ่านข้อมูล และแผ่นมีเดีย ทำหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลที่ได้จากเขียนของหัวอ่านเมื่อทำงานหัวเขียนข้อมูล จะทำการเขียนข้อมูลลงบนแทรคของแผ่นมีเดีย และเมื่ออ่านข้อมูลหัวอ่านจะเลื่อนไปอ่านข้อมูลตามแทรคต่างๆ ของแผ่นมีเดีย ซึ่งการใช้งานสามารถต่อกับคอมพิวเตอร์โดยต่อเข้ากับเมนบอร์ด หรือสามารถต่อใช้งานจากภายนอกได้ผ่านทางสาย USB ก็ได้ ขนาดของฮาร์ดดิสปัจจุบันนิยมกันอยู่ 2 ขนาดคือ 3.5 นิ้ว ที่นิยมใช้ในคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะทั่วไป และ 2.5นิ้ว นิยมใช้ในคอมพิวเตอร์พกพา (Notebook)

มอเตอร์เบส (Motor base - MBA) เป็นอุปกรณ์ส่วนหนึ่งฮาร์ดดิสก์ของมีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยม หุ้มด้านนอก เพื่อป้องกันความเสียหาย ที่เกิดจากการหยิบ จับ และป้องกันฝุ่นละออง

Assembly line คือ line ผลิตที่ประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์

Teardown line คือ line ผลิตที่ทำการแยกชิ้นส่วนอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 สามารถลดเวลาในการจัดทำรายงานและสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิส

6.2 สามารถทราบสาเหตุที่มาของเสียในผลิตฮาร์ดดิสก์

6.3 สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์และวางแผนการลดของเสียในผลิตฮาร์ดดิสก์

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1. ธุรกิจอัจฉริยะ

ธุรกิจอัจฉริยะหรือบีไอ (Business Intelligence: BI) คือการนำเทคโนโลยีมาใช้สำหรับรวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลเพื่อช่วยให้ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ เช่น ผู้บริหาร ผู้จัดการ หรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับลูกค้านำข้อมูลนี้ไปใช้ในการตัดสินใจหรือดำเนินธุรกิจ

วัตถุประสงค์หลักของธุรกิจอัจฉริยะ ได้แก่

1. ทำให้ผู้ที่ต้องการใช้ทุกคน สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย ช่วยให้สามารถวิเคราะห์และมีข้อมูลสนับสนุนในการตัดสินใจทางธุรกิจได้อย่างแม่นยำ

2. ธุรกิจอัจฉริยะช่วยเปลี่ยนสถานะสภาพข้อมูล (Data) ไปสู่สารสนเทศ (Information) และองค์ความรู้ (Knowledge) ส่งผลให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจทางธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้วนำไปปฏิบัติจนเกิดผลสำเร็จ

3. ช่วยเพิ่มช่องทางในการแข่งขันทางธุรกิจ และทำให้สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพประโยชน์

หลายองค์กรได้นำธุรกิจอัจฉริยะมาใช้โดยมุ่งที่จะเปลี่ยนข้อมูลที่มีอยู่เป็นข้อมูลเชิงลึก เพื่อนำไปสู่การวางแผนในการดำเนินงานที่มีประโยชน์ต่อองค์กร ได้แก่

1. ทำให้การออกรายงาน การวิเคราะห์และการวางแผนมีความรวดเร็วขึ้น

2. เพิ่มความถูกต้องในการออกรายงาน การวิเคราะห์ข้อมูล และการวางแผน

3. มีการตัดสินใจในทางธุรกิจที่ดีขึ้น ธุรกิจอัจฉริยะช่วยให้ทราบถึงแนวโน้มหรือสิ่งที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ทำให้การตัดสินใจอยู่บนพื้นฐานของการดำเนินการขององค์กรและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

4. ปรับปรุงคุณภาพของข้อมูล

5. ปรับปรุงความพึงพอใจของพนักงาน

6. ปรับปรุงประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน

7. เพิ่มความสามารถในการแข่งขันในธุรกิจ เช่น ประเมินช่องทางการจำหน่ายสินค้า

8. ลดต้นทุน เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลค่าใช้จ่ายที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า

9. เพิ่มกำไร วิเคราะห์สินค้าที่ทำกำไรสูงสุด หรือขาดทุนต่ำสุด เพื่อการวางแผนด้านการตลาดและการผลิต

10. ลดจำนวนพนักงาน ด้วยการใช้งานของระบบธุรกิจอัจฉริยะที่ง่ายขึ้นและได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็วขึ้นอาจจะช่วยให้พนักงานมีเวลามากขึ้นในการทำงานอื่น หรือช่วยให้องค์กรพิจารณาปรับสัดส่วนของพนักงานในองค์กรที่เหมาะสม

จากประโยชน์ข้างต้นช่วยให้องค์กรเล็งเห็นประโยชน์ของการใช้ข้อมูลขององค์กรที่มีคุณค่ามาช่วยสนับสนุนการตัดสินใจการดำเนินธุรกิจ ความถูกต้องและรวดเร็วของรายงาน การวิเคราะห์ และการวางแผน เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่เหมาะสม เพิ่มความพึงพอใจของพนักงานและปรับปรุงข้อมูลเป็นสำคัญ

ธุรกิจอัจฉริยะจึงจัดได้ว่าเป็นการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงสรุปสำหรับประกอบการตัดสินใจหรือปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงานของธุรกิจ ซึ่งนับได้ว่าธุรกิจอัจฉริยะเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เห็นภาพของการดำเนินงานของธุรกิจตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน และการทำนายผลลัพธ์หรือแนวโน้มที่อาจจะเกิดขึ้น

ผลิตภัณฑ์ธุรกิจอัจฉริยะ ที่มีอยู่ตามท้องตลาดมีอยู่เป็นจำนวนมาก โดยเครื่องมือส่วนใหญ่จะมีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลหลากหลายมุมมอง เพื่อเห็นภาพรวมต่าง ๆ ขององค์กร ได้อย่างรวดเร็วยืดหยุ่น อาทิ โอกาสทางธุรกิจ แนวโน้มกำไร หรือการวิเคราะห์ปัญหาด้านต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อผลประกอบการ ด้วยความสามารถของแดชบอร์ด การวิเคราะห์แบบขั้นสูงและแบบมาตรฐานด้วยความสามารถดังต่อไปนี้

- ฟังก์ชันของแดชบอร์ด เช่น แดชบอร์ดแบบเรียลไทม์ มาตรวัดหรือเกจ เครื่องวัดแนวโน้ม เป็นต้น

- ฟังก์ชันสำหรับการวิเคราะห์ เช่น การวิเคราะห์แบบหลายมิติ การเจาะลึกลงไป การเรียงและแสดงผลแถวบนสุด การกรองข้อมูล การรองรับข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอล เป็นต้น

- ฟังก์ชันวิเคราะห์แผนภาพ เช่น แผนภาพสามมิติ แผนภาพสองมิติ การปรับแต่งตามเวลา เป็นต้น

- รายงาน เช่น รายงานแบบกำหนดเอง รายงานแบบสร้างให้โดยอัตโนมัติ รายงานแบบตั้งเวลาล่วงหน้า รายงานในรูปแบบกราฟ เป็นต้น

ภาพที่ 2.1 การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ธุรกิจอัจฉริยะตามคะแนนความสามารถและคุณค่า

ที่มา : https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-24ZXJ0MU&ct=210107&st=sb

จากรายงานของการ์ตเนอร์(Gartner) ในปี 2021 สำหรับผลิตภัณฑ์ชั้น ในรูปแบบของ Magic Quadrant โดยเปรียบเทียบตามความสามารถในการดำเนินการ และความสามารถของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบได้เป็น 4 กลุ่มใหญ่คือ กลุ่มผู้นำ (Leader) กลุ่มผู้ท้าชิง (Challengers) กลุ่มผู้ใช้เฉพาะ (Niche Players) และกลุ่มผู้มีวิสัยทัศน์ (Visionaries)

1) กลุ่มผู้นำ แสดงให้เห็นถึงความเข้าในความสามารถของผลิตภัณฑ์หลักและความมุ่งมั่นสู่ความสำเร็จของลูกค้าที่ผู้ซื้อในตลาดนี้ต้องการ พวกเขาเชื่อมโยงความเข้าใจและความมุ่งมั่นนี้เข้ากับรูปแบบราคาที่เข้าใจได้ง่ายและน่าดึงดูด ซึ่งสนับสนุนการพิสูจน์มูลค่า การซื้อที่เพิ่มขึ้น และขนาดองค์กร ในตลาดแพลตฟอร์ม ABI สมัยใหม่ การตัดสินใจซื้อเกิดขึ้นหรืออย่างน้อยก็ได้รับอิทธิพลอย่างมากจากผู้ใช้ทางธุรกิจที่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่ซื้อและใช้งานง่าย

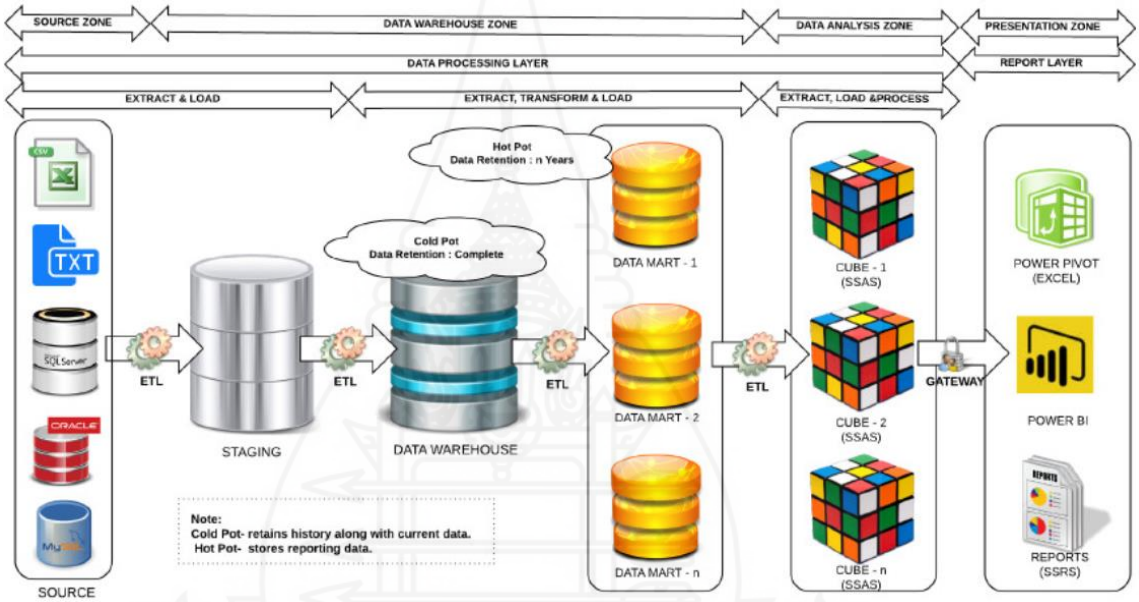
2) กลุ่มผู้ท้าชิง ผู้อาจจะประสบความสำเร็จในตลาดนี้ แต่จำกัดเฉพาะกรณีการใช้งานสภาพแวดล้อมทางเทคนิค หรือโดเมนของแอปพลิเคชัน

3) กลุ่มผู้มีวิสัยทัศน์ มีการนำเสนอแพลตฟอร์มบีไอที่ทันสมัย พวกเขามีฟังก์ชันการทำงานเชิงลึก

4) กลุ่มผู้ใช้เฉพาะ สามารถตอบสนองความต้องการของบีไอขององค์กร แต่อาจมีข้อจำกัดในแง่ของนวัตกรรมหรือประสิทธิภาพ

องค์ประกอบธุรกิจอัจฉริยะ

องค์ประกอบของระบบธุรกิจอัจฉริยะโดยทั่วไปประกอบด้วย 4 ส่วนหลักๆ ได้แก่ แหล่งข้อมูล(Data Source) คลังข้อมูล (Data Warehouse) ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics หรือ BI platform) และส่วนนำเสนอข้อมูล (Presentation)



ภาพที่ 2.2 สถาปัตยกรรมธุรกิจอัจฉริยะ

ที่มา : https://www.linkedin.com/pulse/bi-general-solution-architecture-anand-kannan

1. แหล่งข้อมูล (Data Source) เป็นที่จัดเก็บข้อมูลซึ่งข้อมูลที่จัดเก็บอาจเป็นข้อมูลจากการดำเนินงานประจำวันขององค์กรที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลระดับปฏิบัติการ เป็นแหล่งข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ที่ต้องการเก็บรวมไว้ในคลังข้อมูลไม่ว่าจะเป็นข้อมูลจากฐานข้อมูลการทำธุรกรรม ทรัพยากรบนเว็บ ไฟล์รูปแบบต่าง ๆ เช่น สเปรดชีต เอ็กซ์เอ็มแอล เป็นต้น

2. คลังข้อมูล (Data Warehouse) คือ ระบบรวบรวมข้อมูลและการจัดเก็บ ที่มีอยู่ในภายในหน่วยงานขององค์กร โดยข้อมูลส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลกระจัดกระจาย เพื่อมารวมไว้เป็นส่วนกลางข้อมูลองค์กร และมีสามารถในการจัดเก็บข้อมูลย้อนหลังได้หลาย ๆ ปี ซึ่งข้อมูลเหล่านี้โดยมากจะเป็นข้อมูลสรุป ที่ได้มาจากข้อมูลระดับปฏิบัติการที่ผ่านการประมวลผลข้อมูล หรืออาจ

นำมาจากหน่วยงานภายนอกองค์กร เพื่อใช้เป็นข้อมูลช่วยสนับสนุนการตัดสินใจหรือนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในหลายมิติ เพื่อตอบปัญหาโจทย์ทางธุรกิจและช่วยให้เกิดความ
ได้เปรียบการแข่งขัน

ลักษณะของระบบคลังข้อมูลมีลักษณะดังนี้

1) การรวมข้อมูล (Consolidated Data) คลังข้อมูลรวบรวมข้อมูลที่เกิดขึ้นในระดับปฏิบัติการหรือ หน่วยงานต่าง ๆ มาไว้ศูนย์กลาง

2) ความตรงกันของข้อมูล (Consistent Data) ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ที่รวบรวมมาไว้ในคลังข้อมูลจะจัดให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันและมีความสอดคล้องกัน

3) ข้อมูลตามประเด็นที่สนใจ (Subject Oriented Data) เก็บข้อมูลในระดับปฏิบัติการเฉพาะส่วนที่นำมาใช้ในเชิงวิเคราะห์หรือเชิงตัดสินใจ

4) ข้อมูลตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน (History Data) เก็บข้อมูลย้อนหลังหลายช่วงเวลาเพื่อนำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบหาความเป็นมาของข้อมูล และเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ผ่านมา

5) ข้อมูลไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Read Only Data) ข้อมูลที่จัดเก็บในคลังข้อมูลแล้วไม่ควรมีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงอีก หลังจากที่นำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลก็ทำไปอย่างช้า ๆ หรือน้อยมาก

คลังข้อมูลส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ชั่วคราวสำหรับจัดเก็บข้อมูลหลาย ๆ แหล่งลงในที่จัดเก็บข้อมูลซึ่งขั้นตอนนี้เรียกว่า Staging Area ซึ่งเป็นขั้นตอนของการนำข้อมูลจากหลายแหล่งโหลดเข้าสู่คลังข้อมูลดังภาพที่ 2.2 ข้อมูลจากหลายแหล่งถูกดึงเข้าด้วยกันเป็นฐานข้อมูลที่เรียกว่า “ODS” ซึ่งย่อมาจาก Operational Data Store จากนั้นข้อมูลจะถูกนำมาจัดให้อยู่ในรูปแบบที่สอดคล้องกัน (Transform) เช่น Data Mapping คือ การทำให้ข้อมูลที่มีความหมายเดียวกันแต่อยู่ในรูปแบบที่แตกต่างกันให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันหรือ Data Cleansing คือ การตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้อง เป็นต้น เมื่อได้ข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ได้แล้ว ข้อมูลจะถูกจัดเก็บอยู่ในคลังข้อมูล (Load) ซึ่งสามารถนำมาค้นหาความเข้าใจใหม่ (New Insight) และความคิดรวบยอด (Idea) หรืออาจได้คำอธิบายต่อคำถามที่อาจเป็นคำถามมาเนิ่นนานของธุรกิจ

กระบวนการอีทีแอล เป็นกระบวนการที่นำข้อมูลจากแหล่งข้อมูล (Data Source) เข้าสู่คลังข้อมูล (Data Warehouse) ซึ่งอีทีแอลคือกระบวนการที่มี 3 ขั้นตอนประกอบด้วย

1) Extract ทำหน้าที่ดึงข้อมูลจากแหล่ง ๆ เข้าสู่ ODS

2) Transform ทำหน้าที่แปลงข้อมูลที่ได้จากการ Extract ให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน

3) Load ทำหน้าที่นำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล

การดำเนินงานของอีทีแอล สามารถทำได้ 2 รูปแบบ คือ

1) การสกัดโดยใช้ Staging Area คือ หลังจากเลือกข้อมูลบางส่วนจากแหล่งข้อมูล จะทำการโอนข้อมูลไปยัง Staging Area จากนั้นข้อมูลจะถูกประมวลผลก่อนส่งไปยังคลังข้อมูลอีกที

2) การสกัดโดยใช้หน่วยความจำ การสกัดข้อมูลบางส่วนจากแหล่งข้อมูล แล้วทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในหน่วยความจำ แล้วจึงส่งไปยังคลังข้อมูลอีกที

การทำงานของอีทีแอลประกอบด้วย 3 ขั้นตอนตามข้างต้นนั้น ยังมีรายละเอียดที่อาจดำเนินการในขั้นตอนเหล่านี้ได้แก่

การดึงข้อมูล เป็นกระบวนการเริ่มต้นของระบบอีทีแอล โดยทั่วไปแล้วระบบคลังข้อมูลจะประกอบด้วย ข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่ง ข้อมูลที่อยู่ต่างที่กันนั้นอาจอยู่ในรูปแบบที่แตกต่างกันด้วย เป้าหมายของกระบวนการดึงข้อมูลก็เพื่อให้ข้อมูลเข้ามาสู่รูปแบบมาตรฐานเดียวกัน และมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในขั้นตอนถัดไป กระบวนการนี้จะเกี่ยวข้องกับกระบวนการอ่านข้อมูลที่ถูกดึงเข้าสู่ระบบ ส่งผลให้เกิดกระบวนการตรวจสอบข้อมูลว่า ตรงตามรูปแบบที่กำหนดไว้เบื้องต้นหรือไม่ ทั้งรูปแบบของข้อมูล และโครงสร้างข้อมูล ซึ่งถ้าเกิดข้อมูลนั้นไม่ได้ตามมาตรฐานหรือรูปแบบที่กำหนดไว้เบื้องต้น ก็จะเกิดกระบวนการปฏิเสธข้อมูลนั้นๆ

การแปลงข้อมูล ขั้นตอนการแปลงข้อมูลนี้มีการใช้กฎหรือฟังก์ชันเพื่อแปลงข้อมูลให้ได้ตามต้องการก่อนจะนำข้อมูลเข้าไปยังปลายทาง ข้อมูลจากต้นทางบางแหล่งข้อมูลอาจไม่จำเป็นต้องแปลงข้อมูล แต่ในบางแหล่งอาจต้องการกระบวนการที่ซับซ้อนสำหรับแปลงข้อมูลซึ่งใช้ทรัพยากรระบบและเวลาในการประมวลผล ทั้งนี้ความซับซ้อนของข้อมูลขึ้นอยู่กับความต้องการหรือเป้าหมายของการนำข้อมูลไปใช้งาน

การนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ การโหลดข้อมูลเข้าโดยทั่วไปจะนำข้อมูลเข้าไปในระบบคลังข้อมูลตามความต้องการว่าจะให้ข้อมูลไหลไปทิศทางใด บางงานจะมีการสะสมของข้อมูล ความถี่ของการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ อาจมีการล้างข้อมูลแล้วเขียนทับด้วยข้อมูลใหม่ โดยทั่วไปแล้วข้อมูลคลังข้อมูลจะใช้กันปีต่อปี เมื่อขึ้นปีใหม่แล้วจะมีการล้างข้อมูลของปีเก่า และเก็บข้อมูลไว้ในระบบข้อมูลสำรอง เนื่องจากว่ากระบวนการนำข้อมูลเข้าจะต้องปฏิสัมพันธ์กับฐานข้อมูล จึงมีประเด็นที่เกี่ยวข้องกับข้อจำกัดของฐานข้อมูล ความสมบรูณ์แบบอ้างอิง ทริกเกอร์ฐานข้อมูลในกระบวนการนำข้อมูลเข้า ซึ่งสิ่งเหล่านี้รวม ๆ เรียกว่า การควบคุมคุณภาพการทำงานของกระบวนการอีทีแอล

3. ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics หรือ BI Platform) การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการนำเทคนิคต่าง ๆ มาใช้ในการอธิบายข้อมูลว่ากำลังเกิดอะไรขึ้น หรืออาจจะเกิดอะไรขึ้น สาเหตุการเกิดต่าง ๆ ได้ว่าทำไม โดยแสดงผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบของรายงานธุรกิจ รายงาน

ด้านการทำแคมเปญ หรือ โฆษณา หรือรายงานผลดำเนินงานที่ผ่านมา เป็นข้อมูลพื้นฐานที่แสดงผลในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้ทราบ และสามารถวิเคราะห์หาโอกาสและความเสี่ยงต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ด้วย

เทคนิคที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้แก่

3.1 โอแลป (OLAP) เป็นเครื่องมือที่ช่วยดึงและนำเสนอข้อมูลในหลายมิติ จากหลาย ๆ มุมมอง โดยที่โอแลปได้รับการออกแบบมาสำหรับผู้ใช้ในระดับของผู้บริหาร ที่ต้องวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจ

3.2 การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลจำนวนมาก เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ซ้อนอยู่ โดยทำการจำแนกประเภท รูปแบบ เชื่อมโยงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและหาความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่ที่สามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในด้านต่างๆ

4. ส่วนการนำเสนอข้อมูล เครื่องมือสำหรับการออกรายงาน เป็นเครื่องมือสำหรับสร้างรายงาน ที่มาพร้อมกับฟังก์ชันพื้นฐานการออกรายงาน หรือบางผลิตภัณฑ์มีเครื่องมือที่ช่วยให้ออกรายงานได้มีสีสันหรือภาพที่ดึงดูดผู้ใช้งาน เครื่องมือสำหรับออกรายงานของบีไอเป็นเครื่องมือถูกออกแบบมาใช้งานได้ง่าย เพื่อช่วยในการจัดการให้เข้าใจข้อมูลในส่วนย่อย ๆ ที่ขับเคลื่อนธุรกิจให้ยิ่งขึ้น สามารถหมุน และเจาะลึก ผ่านข้อมูลธุรกิจและสามารถเห็นภาพรวม แนวโน้ม ข้อยกเว้น และรูปแบบได้อย่างรวดเร็ว และเป็นผู้ช่วยที่มีคุณค่าสำหรับการช่วยแสดงโอกาสในการเพิ่มยอดขายและกำไร ตัวอย่างรายงานที่เป็นที่นิยมคือ แดชบอร์ด ซึ่งเป็นรายงานชนิดหนึ่งที่มีสีสันสวยงามเน้นการนำเสนอผ่านกราฟแบบต่าง ๆ

2. **ASP.NET**

ASP.NET เป็นเทคโนโลยีของ Microsoft เพื่อใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชั่น ซึ่งเทคโนโลยี ดังกล่าว เรียกว่า .NET Technology ซึ่ง สถาปัตยกรรมจะเริ่มจากการร้องขอ (Request) จากเครื่องไคลเอนต์และ เครื่องที่เป็นเว็บเซอร์วิส (IIS) ก็จะทำการประมวลผล ก่อนทำการตอบกลับ (Response) มาให้บราวเซอร์ที่ฝั่งไคลเอนต์ทำการแสดงผล โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่ Visual Studio 2012, Visual Studio 2010 ซึ่งมีความสามารถในการพัฒนา ตรวจสอบ ดีบัก และทดสอบ โดยเครื่องที่ทำการ รัน .NET จะต้องติดตั้ง .NET Framework ด้วย เช่น .NET Framework 4.5, .NET Framework 4, .NET Framework 3.5, .NET Framework 3, .NET Framework เป็นต้น

ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาที่นิยมใช้ด้วยกัน 2 ภาษา คือ Visual Basic กับ C# ซึ่งแนวทางการเขียน จะเป็นการพัฒนาแบบโอโอพี (Object Oriented Programming)

โดยข้อดีของเว็บแอปพลิเคชั่น คือ การรวมศูนย์ในการใช้งานโปรแกรม สามารถติดตั้งได้จากที่เดียว และ เครื่องที่จะใช้งาน ก็ไม่ขึ้นกับระบบปฏิบัติการขอเพียงมีแต่บราวเซอร์ก็พอ ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชั่นนั้น เมื่อสร้างไฟล์เว็บเพจ จะประกอบด้วย .aspx และ .cs หรือ vb

1. ไฟล์ .aspx เป็น โครงสร้าง Markup ของ XHTML ที่ใช้ ซึ่งอาจจะเป็น XHTML 1.0 Transitional

2. ไฟล์ .cs หรือ .vb เป็น ไฟล์ของรหัสต้นฉบับ ของ ASP.NET ที่เรียกว่า code-behind

Features ที่น่าสนใจของ ASP.NET มีดังนี้

1. Language: รองรับภาษาในการพัฒนามากกว่า 25 ภาษา เช่น C#, VB.Net ผู้พัฒนาสามารถเลือกใช้ภาษาที่ตนเองถนัดที่สุดในการพัฒนา

2 .Net Framework: มี Class Library จำนวนมากไว้ใช้งาน ให้สามารถพัฒนาวินโดว์แอปพลิเคชั่น หรือโมบายแอปพลิเคชั่นได้เป็นอย่างดี

3. Visual Studio: เครื่องมือที่ดีที่สุดในการพัฒนาแอปพลิเคชั่นซึ่งเป็นเครื่องมือแบบ WYSIWYG (What You See Is What You Get) ง่ายและสะดวกในการพัฒนา

4. WebAPI: พัฒนา HTTP Services ให้บริการข้อมูลต่าง ๆ ตามที่ผู้ร้องขอต้องการ โดยส่งข้อมูลในรูปแบบ JSON ซึ่งเหมาะกับการพัฒนาร่วมกับ Ajax หรือ AngularJS

5. Database: ทำงานด้วยกับ ADO.NET ทำให้เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลได้อย่างง่ายได้ ไม่ว่าจะเป็น MS SQL Server, Access, Oracle, MySQL และ NoSQL ซึ่งเป็นฐานข้อมูลรูปแบบใหม่ซึ่งได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นในปัจจุบันอีกด้วย

6. Event-Driven: ใช้รูปแบบการพัฒนาแบบการจับเหตุการณ์ (Event-Driven) ซึ่งเป็นการพัฒนาตามรูปแบบเหตุการณ์การใช้งานของผู้ใช้ ทำให้สามารถพัฒนาได้ง่ายและรวดเร็ว

7. MVC: รองรับ MVC Framework ซึ่งเป็นรูปแบบโครงสร้างที่เป็นที่ยอมรับและได้รับ

ความนิยมในปัจจุบัน ทำให้ยิ่งพัฒนาหรือปรับปรุงแก้ไขได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

8. HTML5: รองรับฟีเจอร์ของ HTML5 ซึ่งเป็น HTML เวอร์ชันล่าสุด ทำให้เลือกใช้รูปแบบกล่องรับข้อมูล การใช้ไฟล์วีดีโอ หรือพัฒนา Application ที่ต้องมีการระบุตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้อีกด้วย

9. Microsoft Azure: รองรับการใช้งาน Microsoft Azure ซึ่งเป็นบริการที่ใช้การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) ให้เรานำเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นมาไปไว้บนบริการ ซึ่งจะมีระบบฐานข้อมูล พื้นที่ และระบบเครือข่ายที่ถูกติดตั้งไว้รองรับการใช้งานไว้พร้อม ทำให้สามารถขึ้นไปติดตั้งและใช้งานได้ทันที

.NET Technology และ .NET Framework คือ รูปแบบการพัฒนาโปรแกรมแบบใหม่ที่ Microsoft ได้พัฒนาขึ้น โดยมีจุดประสงค์สำคัญ สามารถใช้งานในฮาร์ดแวร์หรือระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันได้ และสามารถพัฒนาโปรแกรมใหม่ๆ ได้ด้วยภาษาอะไรก็ได้ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ รวมถึงเป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมให้สามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรมต่างๆ ของ Microsoft ได้โดยง่าย รวมไปถึงการทำงานภายในของระบบปฏิบัติการวินโดว์ด้วย ผู้พัฒนาจึงสามารถพัฒนาโปรแกรมใหม่ๆ ได้โดยง่าย และรวดเร็ว

.NET Framework เป็นแพลตฟอร์มที่ช่วยในการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่รองรับภาษาดอตเน็ต เป็นประเภทภาษาโปรแกรม โดยโปรแกรมที่พัฒนาจะทำงานบน .NET Framework โดยมี Library เป็นจำนวนมากที่ช่วยการเขียนโปรแกรม รวมถึงจัดการดำเนินการของโปรแกรมบน .NET Framework โดย Library ภายในแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1. Programming Language: เป็นส่วนที่เป็นรูปแบบของภาษาที่ออกแบบ มาเพื่อสนับสนุนการทำงานในสภาวะที่เป็น .NET ได้ เช่น C#, VB.NET, JScript.net

2. Base Classes Library: Library เป็นชุดคำสั่งสำเร็จรูป ที่ต้องใช้ในการทำงานเป็นประจำ

3. Common Language Runtime (CLR): คือโปรแกรมที่ถูกเขียนขึ้นมาด้วยภาษาที่แตกต่างกัน ทำให้แปลงเป็นภาษาที่มีมาตรฐานเดียวกันทั้งหมด เราเรียกภาษาที่ว่านี้ว่า Intermediate language (IL)

3. TIBCO Spotfire

TIBCO Spotfire ช่วยให้ผู้ใช้สามารถรวมข้อมูลในการวิเคราะห์เดียวและรับมุมมองแบบองค์รวมของสิ่งเดียวกันด้วยการแสดงภาพเชิงโต้ตอบ ซอฟต์แวร์ Spotfire ช่วยให้ธุรกิจมีความชาญฉลาดนำเสนอการวิเคราะห์ที่ขับเคลื่อนด้วยเอไอ และทำให้ง่ายต่อการพล็อตข้อมูลเชิงโต้ตอบบนแผนที่ แพลตฟอร์มนี้ช่วยให้ธุรกิจเปลี่ยนข้อมูลเป็นข้อมูลเชิงลึกที่มีประสิทธิภาพได้อย่างง่ายดายและใช้เวลาน้อยลง ช่วยเพิ่มความเร็วในการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วทั้งองค์กรเพื่อการตัดสินใจที่รวดเร็วมั่นใจและแม่นยำมาก

Data Visualization คือการนำเสนอข้อมูลแบบกราฟิก Spotfire แสดงภาพโต้ตอบและแบ่งปันข้อมูลเพื่อค้นหาความเสี่ยงและโอกาสในการวิเคราะห์ Spotfire ปรับใช้การแสดงภาพผ่านกราฟแผนภูมิ 3 มิติและรูปแบบโต้ตอบอื่น ๆ การสร้างแดชบอร์ดการดำเนินงานและแดชบอร์ดการวิเคราะห์ไม่เคยง่ายขนาดนี้มาก่อน Spotfire ทำให้การแบ่งปันและเผยแพร่ไปยังแท็บเล็ตหรือเดสก์ท็อปโดยตรงเป็นเรื่องง่ายมากผ่านเว็บไคลเอ็นต์ที่ไม่มีรอยเท้า เนื่องจากความสามารถเหล่านี้

เป็นไปตามบทบาทการวิเคราะห์จึงถูกแบ่งปันอย่างปลอดภัยจึงสามารถได้ยินได้ตามต้องการและจะถูกเก็บรักษาไว้ตลอดเวลา วิธีนี้ส่งเสริมการสำรวจและการทำงานร่วมกันด้วยการนำเสนอข้อความที่ชัดเจนผ่านการแสดงข้อมูลที่น่าประทับใจ

การวิเคราะห์เชิงคาดการณ์ประกอบด้วยเทคนิคทางสถิติบางอย่างเช่นการเรียนรู้ของเครื่องจักรการขุดข้อมูลและการสร้างแบบจำลองเชิงคาดการณ์ที่วิเคราะห์ข้อมูลปัจจุบันและในอดีตและคาดการณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตหรือเหตุการณ์ที่ไม่รู้จัก ใน Spotfire Predictive Analytics เราสามารถคาดการณ์แนวโน้มที่จะเกิดขึ้นดำเนินการล่วงหน้าเพื่อลดความเสี่ยงและตัดสินใจได้ดีขึ้นด้วยความมั่นใจที่มากขึ้น

มีแพลตฟอร์มการวิเคราะห์เชิงคาดการณ์สามแบบ:

1. TIBCO Spotfire Statistics Services
2. TIBCO Enterprise Runtime สำหรับ R
3. Spotfire Predictive Modeling Tools

ความสามารถในการทำงานร่วมกันตามบริบทของ Spotfire สนับสนุนกระบวนการตัดสินใจตามธรรมชาตินี้โดยไม่เหมือนใครตั้งแต่การระดมความคิดที่เกิดขึ้นเองและแบบอิสระไปจนถึงการตัดสินใจที่เกิดขึ้นภายในเวิร์กโฟลว์ที่เป็นทางการผ่านระดับใหม่ในการวิเคราะห์ ด้วยแนวทางบีไอ ที่ทำงานร่วมกันของ Spotfire มีส่วนช่วยในการตัดสินใจอย่างมีข้อมูลและโปร่งใสมากขึ้นในอัตราที่รวดเร็วยิ่งขึ้น ข้อมูลที่ซับซ้อนจำนวนมากกลายเป็นเรื่องยากเมื่อวิเคราะห์ผ่านสเปรดชีตหรือรายงาน จะง่ายขึ้นเมื่อข้อมูลถูกประมวลผลผ่านกราฟหรือแผนภูมิ การแสดงข้อมูลเป็นวิธีที่ง่ายและรวดเร็วในการถ่ายทอดข้อมูลและทำความเข้าใจ Spotfire ทำให้การแสดงภาพเป็นภาพง่ายขึ้นมากด้วยวิธีการนำเสนอข้อมูลแบบโต้ตอบในแผนภูมิกราฟและรูปแบบ 3 มิติ การให้ประมวลผลข้อมูลจำนวนมากพร้อมกัน Spotfire เพื่อให้เข้าใจการดำเนินธุรกิจง่ายขึ้น การวิเคราะห์การตัดสินใจเกิดจากข้อมูลและสารสนเทศที่มีอยู่ เมื่อข้อมูลที่ถูกต้องลงในเครื่องมือการตัดสินใจจะมีความสามารถในการตัดสินใจที่ดีขึ้น

ประโยชน์ของ Spotfire

1. Spotfire ช่วยระบุพื้นที่ที่จะต้องมีการปรับปรุง

2. Spotfire ช่วยในการค้นหาข้อเท็จจริงที่ทำลายความสัมพันธ์ระหว่างลูกค้ากับองค์กร

3. ช่วยวิเคราะห์การลดลงและการเพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์ในตลาดผ่านการนำเสนอกราฟิกของยอดขายและบทวิจารณ์ของข้อมูลผลิตภัณฑ์

4. คาดการณ์ปริมาณการขาย ผ่าน Spotfire สามารถทำนายอนาคตได้โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในอดีตและปัจจุบันโดยใช้เทคนิคทางสถิติ

5. TIBCO Spotfire ช่วยลดต้นทุนในการเป็นเจ้าของได้อย่างมากโดยช่วยให้ผู้ใช้สามารถจัดการกับผู้ใช้ปลายทางหลายร้อยคนผ่านทางอินเทอร์เน็ตด้วยความช่วยเหลือของฐานข้อมูลเดียว

คุณสมบัติของ Spotfire

ภาพที่ 2.3 คุณสมบัติของ Spotfire

ที่มา : https://intellipaat.com/blog/what-is-spotfire/

1. การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่: Spotfire สามารถจัดการหรือวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อนหรือข้อมูลขนาดใหญ่

2. การวิเคราะห์เนื้อหา: Spotfire สามารถวิเคราะห์เนื้อหา เช่น เอกสารข่าวการสนทนากับลูกค้าและการสนทนาทางโซเชียลมีเดียเพื่อตอบคำถามเฉพาะ

3. Predictive Analytics: คุณสมบัติที่ดีที่สุดอย่างหนึ่งของ Spotfire คือสามารถทำนายคุณสมบัติโดยการวิเคราะห์ข้อมูลในอดีตและปัจจุบัน

4. การค้นหาข้อมูลและการแสดงภาพ

5. แอปแดชบอร์ดและการวิเคราะห์

6. เครื่องมือการทำงานร่วมกันขั้นสูง

ข้อดี

1. ความสามารถในการระบุค่าผิดปกติอย่างรวดเร็วในชุดข้อมูล
2. การรวบรวมข้อมูลและนำเสนอในแผนภูมิแบบไดนามิก
3. มองเห็นการระบุคลัสเตอร์ภายในชุดข้อมูล
4. ค่อนข้างง่ายในการเริ่มต้นกับผู้ใช้ใหม่
5. ให้รายงานและแดชบอร์ดแบบโต้ตอบที่กำหนดเอง
6. การจัดการแหล่งข้อมูลหลายแหล่ง
7. จับคู่กับเวอร์ชันคลาวด์ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงห้องสมุดได้จากทุกที่ด้วยการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

Spotfire เป็นเครื่องมือสร้างภาพข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมากซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงและรวมข้อมูลในการวิเคราะห์เดียว ซึ่ง Spotfire กำลังปรับปรุงคุณสมบัติและมอบผลลัพธ์ที่ดีที่สุดให้กับลูกค้า Spotfire ถูกใช้โดยอุตสาหกรรมชั้นนำของโลกเช่น Bank of Montreal, ABC, PerkinElmer เป็นต้น

4. การพัฒนาระบบแบบเอไจล์

การพัฒนาระบบแบบเอไจล์เป็นการพัฒนาระบบแบบใหม่ที่เน้นแนวคิดการพัฒนาอย่างว่องไว เน้นการใช้เวลาในการพัฒนาระบบมากกว่าใช้เวลาในการทำเอกสาร และเน้นการพัฒนาระบบ แบบวนซ้ำโดยเวลาที่ใช้ในแต่ละรอบไม่ควรนานเกิน 4 สัปดาห์ เพื่อช่วยให้เวลามีการเปลี่ยนแปลงความต้องการเกิดขึ้น ทีมพัฒนาสามารถรองรับความเปลี่ยนแปลงนั้นได้อย่าง รวดเร็ว และเน้นการมีส่วนร่วมของผู้ใช้หรือลูกค้าเจ้าของระบบ และเน้นการสื่อสารแบบพบปะ เห็นหน้ามากกว่าการสื่อสารในรูปแบบอื่นๆ เพื่อให้ได้ซอฟต์แวร์ที่สามารถทำงานได้ตามความต้องการที่กำหนด พัฒนาเสร็จภายในเวลาที่กำหนด อยู่ในงบประมาณที่ตั้งไว้ และกระบวนการพัฒนา เป็นไปตามมาตรฐานทางวิชาการอันเป็นที่ยอมรับ

การพัฒนาระบบแบบเอไจล์มีวัตถุประสงค์ตามรายละเอียดดังนี้

1. เน้นความถนัดของแต่ละบุคคลในทีมพัฒนาและการมีส่วนร่วมของทุกคนในทีม เพื่อทำให้การพัฒนาระบบเสร็จได้เร็ว โดยไม่ยึดติดกับเครื่องมือ หรือกระบวนการในการทำงานที่เป็นทางการ

2. ให้ความสำคัญเรื่องการติดต่อสื่อสารระหว่างทีมงานด้วยกัน และระหว่างทีมงานกับผู้ใช้

3. ให้ความสำคัญกับผลผลิตหรือซอฟต์แวร์เป็นหลัก ซึ่งจะต่างกับการพัฒนาระบบแบบดั้งเดิมที่เน้นการทำเอกสารมากมาย แต่วิธีการแบบเอไจล์จะไม่เน้นเรื่องการทำเอกสารมากนัก จะเลือกทำเอกสารเท่าที่จำเป็น แต่เอกสารที่ทำควรต้องมีคุณภาพและความถูกต้อง แต่จะเน้นเวลาส่วนใหญ่ให้กับการพัฒนาระบบเพื่อให้ได้ซอฟต์แวร์ที่ทำงานได้เพื่อส่งให้ลูกค้า

4. ยอมรับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เช่น เดิมต้องวางแผนล่วงหน้าให้ครบถ้วน และทำตามแผนที่กำหนดไว้ให้ได้ แต่วิธีการแบบเอไจล์ให้ความสำคัญกับการทำตามแผนน้อยลง แต่เน้นการสนองตอบต่อความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้มากขึ้น

หลักการในการปฏิบัติตามวิธีการพัฒนาระบบแบบเอไจล์มีดังนี้

1. สร้างแรงกระตุ้นให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับโครงการ โดยสร้างสภาพแวดล้อมที่ดี และคอยสนับสนุนความต้องการ รวมถึงต้องเชื่อใจในแต่ตัวบุคคลว่าจะสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสิ้นได้โดยใช้ศักยภาพสูงสุด

2. เน้นการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งานระบบ หรือลูกค้าในการพัฒนาระบบ กล่าวคือ บุคลากรที่เป็นผู้ใช้และบุคลากรที่พัฒนาระบบจะต้องทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดและต่อเนื่องจนเสร็จสิ้นโครงการ

3. เน้นรูปแบบการติดต่อสื่อสารแบบตัวต่อตัว การพบปะสนทนา ซึ่งถือเป็นวิธีการสื่อสารและแลก เปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ทั้งนี้อาจจะทำแบบเป็นทางการ เช่น การประชุม หรือไม่เป็นทางการ เช่น การพบปะพูดคุยระหว่างช่วงพักกลางวัน เป็นต้นก็ได้

4. ต้องทำให้ลูกค้าพึงพอใจกับการส่งมอบงานที่มีคุณภาพอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง

5. พร้อมรับความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ถึงแม้ว่าจะเป็นช่วงท้ายๆ ของการพัฒนาก็ตาม ทั้งนี้เพื่อให้ลูกค้ามีความได้เปรียบทางการแข่งขันมากที่สุด

6. เน้นความเรียบง่าย ให้ถือว่างานที่ไม่เสร็จบางครั้งก็อาจเป็นข้อดีของโครงการในเรื่องความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง

7. ส่งมอบงานที่ใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง เช่น ส่งมอบงานทุกๆ สัปดาห์ หรือทุก 2 สัปดาห์ ไปจนถึงทุกๆ เดือน เพื่อให้ลูกค้าได้เห็นถึงการก้าวหน้าในการพัฒนาระบบ แต่ทั้งนี้เวลาโดยรวมจะต้องไม่ยาวนานเกินไป

8. ชิ้นงานในรูปแบบของระบบซอฟต์แวร์ที่ใช้งานได้เป็นตัววัดความก้าวหน้าของโครงการ

9. เน้นการพัฒนาแบบค่อยเป็นค่อยไป ทั้งผู้สนับสนุนโครงการ ผู้พัฒนาและผู้ใช้จะต้องทำงานร่วมกันด้วยความก้าวหน้าแบบคงที่ได้โดยมีข้อจำกัดน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย

10. การใส่ใจและการติดตามเทคนิคที่ทันสมัยและการออกแบบที่ดีอย่างต่อเนื่องจะช่วยส่งเสริม ประสิทธิภาพการพัฒนาระบบให้ดียิ่งขึ้น

11. โครงสร้าง ความต้องการ และการออกแบบที่ดีที่สุดเกิดขึ้นจากทีมงานพัฒนาที่มีการบริหารกันเอง

12. ทีมงานพัฒนาจะต้องทบทวนตัวเองว่าจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้อย่างไร และจะต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตามข้อคิดเหล่านั้นตลอดเวลา

5. กระบวนการตรวจสอบของเสียในการผลิต

ภาพที่ 2.4 แสดงกระบวนการตรวจสอบของเสียในการผลิต

กระบวนการตรวจสอบของเสียในการผลิต คือ กระบวนการทำการตรวจสอบมอเตอร์เบสหลังจาก ขั้นตอนการแยกชิ้นส่วนของฮาร์ดดิสก์ โดยขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบคุณสมบัติของมอเตอร์เบสด้วยตาเปล่าของพนักงาน ว่ามีอาการเสียหรือไม่ โดยพนักงานแต่ละคนจะได้รับการฝึกอบรบการตรวจสอบคุณสมบัติอุปกรณ์และต้องมีการทดสอบก่อนเริ่มงานในทุก ๆ เดือน เมื่อพนักงานตรวจสอบด้วยตาเปล่าเสร็จเรียบร้อยแล้วจะจดบันทึกข้อมูลกระดาษ หลังจากสิ้นวันทำงานพนักงานจะนำข้อมูลจำนวนของมอเตอร์เบสที่เสีย และอาการเสีย ไปกรอกลงในไฟล์เอ็กซ์เซล (Excel file) อีกครั้งหนึ่ง ซึ่งหลังที่พนักงานบันทึกข้อมูลเสร็จ ทางวิศวกรก็นำข้อมูลดังกล่าวมาทำรายงานสรุปผลเป็นรายสัปดาห์นำเสนอต่อผู้บริหารต่อไป

ภาพที่ 2.5 มอเตอร์เบส

Description	Day	Sat Sun Night	1-Sep 2-Sep Cum
In			0
Out	0	0	0
In			0
Out	0	0	0
F01 – Imbalance too big			0
F02 – Screw loose at motor			0
F03 – Screw loose at base			0
F04 – PCBA Screw loose			0
F05 – Motor not spin			0
F06 – Screw head broken at motor			0
F07 – Screw head broken at base			0
F08 – PCBA Screw head broken			0
F09 – Drive drop			0
F10 – RI failed			0
F11 – Pivot Post Scratch			0
F12 – Motor pad leak/damage			0
F13 – Oil Leak			0
F14 – Broken			0
F15 – 3 Times Recycle			0
F16 – Motor dent			0
F99 – Others			0
TTL.	0	0	0
G01 – NRRO failed			0
TTL.	0	0	0

ภาพที่ 2.6 ไฟล์เอ็กซ์เซล (Excel file) สรุปอาการเสีย

6. การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการพยากรณ์และบริหารงานไฟฟ้าขัดข้องด้วยระบบธุรกิจอัจฉริยะ

นางสาวศุภัชญา ทองน่วม (2560) ได้มีการนำเสนอการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการพยากรณ์และบริหารงานไฟฟ้าขัดข้องด้วยระบบธุรกิจอัจฉริยะ งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการบูรณาการข้อมูลประยุกต์ใช้กับธุรกิจอัจฉริยะโดย การนำข้อมูลผ่านกระบวนการอีทีแอล (Extract-Transform-Load – ETL) เข้าสู่คลังข้อมูลและนำมาวิเคราะห์และสร้างออกเป็นรายงานออกมาในรูปแบบธุรกิจอัจฉริยะ ใช้เครื่องมือ Microsoft SQL Server 2012 และ Tableau ผลการวิจัยพบว่าระบบดังกล่าวมีส่วนช่วยลดขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อนและมีเป็นจำนวนมาก รายงานสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายซึ่งช่วยให้ผู้บริหารสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปเป็นแนวทางในการป้องกันการเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง รวมทั้งลดความเสี่ยงต่างๆ ในการเกิดไฟฟ้าขัดข้องได้ ส่งผลให้การบริการลูกค้าผู้ใช้ไฟฟ้า มีความพึงพอใจในการใช้งาน และระบบตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานในระดับดี

7. การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะด้านระบบบัญชีสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย

นายสุพจน์ ชุมสิทธิ์ (2560) ได้มีการนำเสนอการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะด้านระบบบัญชีสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย เพื่อเป็นเครื่องมือทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศนำมาใช้ในการประกอบการตัดสินใจ ซึ่งได้มีการวางแผน วิเคราะห์ ติดตามผลการดำเนินด้านระบบบัญชีให้ครอบคลุมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการพัฒนาระบบใช้โปรแกรม Microsoft SQL Server 2014 เข้ามาช่วยในดึงข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ทำการแปลงรูปแบบข้อมูลและนำไปเก็บไว้ในคลังข้อมูลผ่านกระบวนการอีทีแอล ใช้เทคโนโลยีการประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (OLAP) ในการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบลูกบาศก์ (Cube) โดยผ่านโปรแกรม Power BI ซึ่งผลที่ได้รับจากการประเมินคุณภาพและความพึงพอใจของระบบในระดับดี มีความสามารถในการจัดการข้อมูลที่ต้องการ การค้นหา รายการข้อมูลตามเงื่อนไขและการประมวลผลที่การแสดงรายงานรูปแบบต่าง ๆ ได้ถูกต้อง เป็นระบบที่ช่วยให้ผู้บริหาร และผู้ใช้งานระบบสามารถนำข้อมูลที่ได้จากระบบไปช่วยในการบริหารงาน โดยข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องสอดคล้องตามความต้องการของผู้บริหารและผู้ใช้งาน

8. ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานขายของผู้บริหารกรณีศึกษา กลุ่มธุรกิจค้าปลีก

พิพัฒน์ เกียรติ์กมลรัตน์ (2562) ได้มีการนำเสนอการวิจัยเรื่อง ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานขายของผู้บริหารกรณีศึกษา กลุ่มธุรกิจค้าปลีก โดยใช้โปรแกรมระบบธุรกิจอัจฉริยะมาช่วยในการเพิ่มศักยภาพของการแข่งขันในตลาด โดยระบบช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อให้ผู้บริหารเข้าใจภาพรวมของประสิทธิภาพการขายและการตลาด ซึ่งการออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยใช้ยูเอ็มแอล และ ระบบการจัดการฐานข้อมูลด้วย Microsoft SQL Server 2012 แสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบของแดชบอร์ดผ่านโปรแกรม Tableau ผลที่ได้จากการวิจัยผู้ใช้งานมีการยอมรับและมีความพึงพอใจการใช้งานทุกด้านอยู่ในระดับมาก โดยระบบสามารถเปลี่ยนแปลงรายงานได้โดยไม่ต้องมีการคีย์ข้อมูลใหม่ ทำให้ผู้ใช้สามารถถามตอบคำถามทางธุรกิจได้หลายมุมมองได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งช่วยการตัดสินใจแม่นยำทั้งในเชิงกว้างและเชิงลึก

9. การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานจำหน่ายไฟฟ้า

พีระพงษ์ พิพัฒน์เจษฎากุล (2562) ได้มีการนำเสนอการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานจำหน่ายไฟฟ้า โดยการรวบรวมข้อมูลผ่านกระบวนการอีทีแอล (ETL Tools) จัดเก็บลงในคลังข้อมูล (Data Warehouse) และนำข้อมูลไปประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (OLAP) นำเสนอข้อมูลรายงานในรูปแบบวิชวลไลเซชัน (visualization) และรายงานในรูปแบบแดชบอร์ด ใช้เครื่องมือ Microsoft SQL Server 2017 และ Tableau Desktop ผลการวิจัยพบว่า สามารถนำเสนอข้อมูลจำหน่ายไฟฟ้าประกอบด้วย 3 รายงานหลัก คือ รายงานด้านหน่วยจำหน่ายไฟฟ้า รายงานด้านใบแจ้งค่าไฟฟ้าคงค้าง และรายงานด้านสถิติงานจำหน่ายไฟฟ้า โดยสามารถเรียกดูข้อมูลรายงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตด้วยเว็บเบราว์เซอร์หรือโปรแกรมประยุกต์ Tableau ในสมาร์ตโฟนได้

10. ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการรายงานการดำเนินงานของโรงแรมด้วย Power BI

หทัยพร หวังเชย (2562) ได้มีการนำเสนอวิจัยเรื่อง ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการรายงานการดำเนินงานของโรงแรมด้วย Power BI มีวัตถุประสงค์เพื่อเปลี่ยนรูปแบบรายงานวิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินงานของโรงแรมจากเอกสารมาเป็นระบบสารสนเทศประกอบการตัดสินใจของผู้บริหาร นำเสนอการวิเคราะห์ในมุมมองต่างๆ โดยใช้หลักการและเทคโนโลยี การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ ธุรกิจอัจฉริยะ คลังข้อมูล และ กระบวนการสกัดข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ คือ Power BI, Microsoft SQL server และ Microsoft Visual Studio ผลที่ได้จากการวิจัย ได้ระบบงานใหม่ที่ทำงานแทนระบบเอกสาร ใช้เวลาในการดำเนินงานจัดที่รายงานน้อยลง ลดภาระงานของผู้ปฏิบัติงาน ผู้ใช้งานคือผู้บริหารระดับสูงและระดับกลางของโรงแรมต่าง ๆ สามารถใช้งานระบบได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว และข้อมูลที่ได้จากระบบมีประสิทธิภาพช่วยในการตัดสินใจ

11. ปัจจัยในการยอมรับการใช้งานระบบการจัดการธุรกิจอัจฉริยะในองค์กร (Business Intelligence: BI) กรณีศึกษา: องค์กรภาครัฐ

ศะรัณย์ ใจน้อม (2562) ได้มีการนำเสนอวิจัยเรื่อง ปัจจัยในการยอมรับการใช้งานระบบการจัดการธุรกิจอัจฉริยะในองค์กร (Business Intelligence: BI) กรณีศึกษา: องค์กรภาครัฐ วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่นำไปสู่การยอมรับการใช้งาน ระบบธุรกิจอัจฉริยะภายในองค์กร และเพื่อเสนอแนวทางในการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะ และเพิ่มความสามารถให้ระบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมาทำเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามเป็นกลุ่มบุคลากรภายในองค์กรของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล ผลที่ได้จากการวิจัยปัจจัยที่มีความสำคัญและส่งผลต่อการยอมรับ การใช้งานระบบการจัดการธุรกิจอัจฉริยะในองค์กรมากที่สุด คือ ปัจจัยด้าน ความรู้ความสามารถของตนเอง โดยผลการวิจัยสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการจัดการธุรกิจอัจฉริยะ เพื่อให้องค์กรสามารถบริหารจัดการระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

12. A Survey on Business Intelligence Tools for Marketing, Financial, and Transportation Services

Chavva Subba Reddy, Ravi Sankar Sangam and B. Srinivasa Rao (2019) ได้มีการนำเสนอวิจัยเรื่องA Survey on Business Intelligence Tools for Marketing, Financial, and Transportation Services มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอการผลจากการสำรวจเครื่องมือธุรกิจอัจฉริยะที่เหมาะสำหรับการตลาดการขนส่งและบริการด้านการเงิน โดยมีการใช้เครื่องมือในการศึกษาวิจัย 5 เครื่องมือ ได้แก่ Micro Strategy Analytics Express, QlikView, Tableau, Pentaho และ Pentaho ผลที่ได้จากการวิจัยเครื่องมือธุรกิจอัจฉริยะ มีศักยภาพในการใช้งานช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการตลาดการขนส่งและบริการด้านการเงิน โดยเครื่องมือดีที่สุดสำหรับช่วยการวิเคราะห์ด้านการตลาดการขนส่งและบริการด้านการเงินคือ Pentaho เนื่องมาจากสามารถแก้ปัญหาทางธุรกิจที่ซับซ้อนได้ยอดเยี่ยม มีคุณสมบัติช่วยในการรวบรวมข้อมูลและกระบวนการสกัดข้อมูล ช่วยให้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกได้ดี และใช้งานง่าย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าอิสระหัวข้อนี้ประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ ซึ่งได้มีการจัดทำเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเก็บรวมข้อมูลของมอเตอร์เบสที่ชำรุด และการประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (OLAP) และแดชบอร์ด (Dashboard) และวิชวลไลเซชัน (Visualization) เพื่อนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนของที่ชำรุดในกระบวนการผลิตแก่วิศวกรและผู้ร่วมงาน โดยอธิบายรายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ได้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) ฝ่ายการผลิต ประกอบด้วย พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดในการกระบวนการผลิต หัวหน้างานของพนักงานจำนวน 28 คน และ 2) ฝ่ายวิศวกรและทีมสนับสนุนประกอบด้วย วิศวกรจำนวน 4 คน และช่างเทคนิคจำนวน 4 คน รวมเป็นจำนวน 36 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง (ด้านประชากร)

กลุ่มตัวอย่างของประชากรได้แก่ พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดในกระบวนการผลิต หัวหน้างานของพนักงาน ช่างเทคนิค และวิศวกร ที่เกี่ยวข้องกับดูแลเกี่ยวกับการลดการชำรุดในกระบวนการผลิต

1.3 กลุ่มตัวอย่าง (ด้านข้อมูล)

ใช้ข้อมูลจากการตรวจสอบมอเตอร์เบสที่ชำรุดในกระบวนการผลิต ข้อมูลกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2563 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2563

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 โปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่

- ซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เช่น Microsoft Visual Studio (ASP.NET Framework) เป็นต้น

- ซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาฐานข้อมูลและคลังข้อมูล เช่น Microsoft SQL Server เป็นต้น

- ซอฟต์แวร์สำหรับการนำเสนอข้อมูล เช่น Tibco Spotfire เป็นต้น

2.2 อุปกรณ์หรือฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่

- คอมพิวเตอร์โน๊ตบุ๊กรุ่น Asus Notebook -14-AB157TXหน่วยประมวลผลหรือซีพียูIntel® Core™ i7-7500U (2.7 GHz) หน่วยความจำ แรม 8 GBฮาร์ดดิสก์ขนาดความจุ1 TB

- Tablet 1 เครื่อง

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการอบรมสาธิตการใช้งาน และการประเมินผล

- การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ที่พัฒนาสำเร็จแล้ว

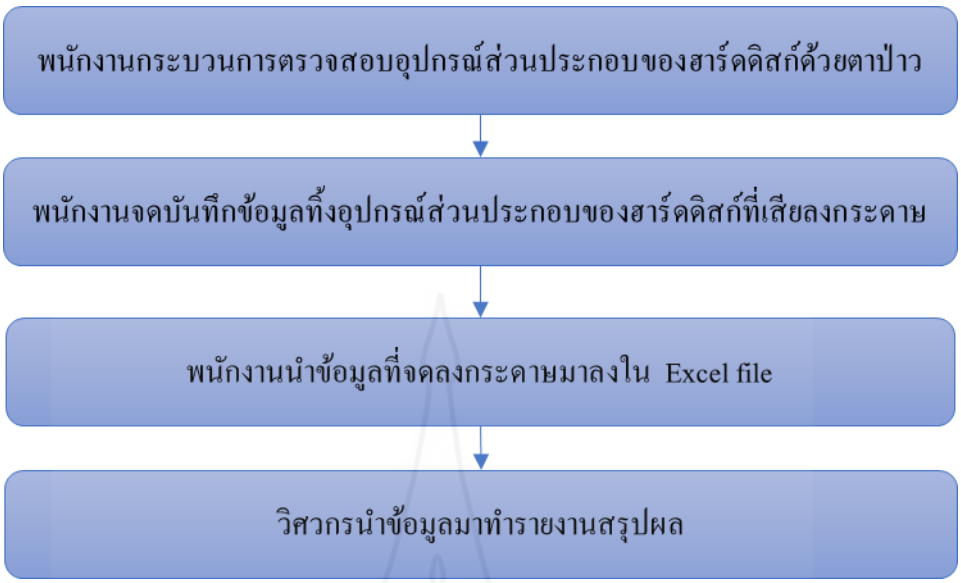
- แบบสอบถามความพึงพอใจ สำหรับใช้ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์

3. ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 การศึกษากระบวนการทำงานการตรวจสอบอาการชำรุดของมอเตอร์เบสในปัจจุบัน

การศึกษาปัญหาและการเก็บรวบรวมความต้องการระบบนี้ เป็นการเก็บข้อมูลจากกระบวนการปฏิบัติงานขั้นตอนของพนักงานจากการดำเนินงานจริงของกระบวนการตรวจสอบอาการชำรุดของมอเตอร์เบส ของบริษัทผลิตฮาร์ดดิสก์ในปัจจุบัน เพื่อนำมาพัฒนาระบบการทำงานใหม่โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในกระบวนการทำงาน และเพื่อให้เห็นถึงประโยชน์ของระบบใหม่จึงได้ศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการทำงานในแบบเดิมและการใช้งานระบบใหม่เข้ามาแทนมาแทนที่กระบวนการทำงานเดิม

กระบวนการทำงานในปัจจุบัน การตรวจสอบอาการชำรุดของมอเตอร์เบสซึ่งเป็นอุปกรณ์ส่วนประกอบชิ้นหนึ่งของฮาร์ดดิสก์ โดยการใช้ตาเปล่าของพนักงานในการตรวจสอบและจดบันทึกลงกระดาษ หลังจากสิ้นวันทำงานพนักงานจะนำข้อมูลจำนวนของมอเตอร์เบสที่ชำรุดและอาการชำรุด ไปกรอกลงในไฟล์เอ็กซ์เซล (Excel file) อีกครั้งหนึ่ง ซึ่งหลังจากที่พนักงานบันทึกข้อมูลเสร็จ ทางวิศวกรก็นำข้อมูลดังกล่าวมาทำรายงานสรุปผลเป็นรายสัปดาห์



ภาพที่ 3.1 กระบวนการทำงานในปัจจุบัน

3.2 การรวบรวมปัญหาและความต้องการ

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมปัญหาจากกระบวนการขั้นตอนในการทำงานนี้ ประสบปัญหาเกี่ยวกับข้อมูลที่ส่งไปให้กับวิศวกร คือ ข้อมูลที่มีไม่เพียงพอต่อการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของการเกิดของการชำรุดของมอเตอร์เบสจากกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ อันเนื่องจากเมื่อผ่านกระบวนการแยกชิ้นส่วน ข้อมูลจะถูกลบออกจากฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลการผลิต และจะย้ายไปเก็บยังฐานข้อมูลสำหรับจัดทำรายงาน ซึ่งวิศวกรสามารถเข้าถึงเพียงแค่ฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลการผลิตเท่านั้น เมื่อย้ายข้อมูลออกไปแล้ว วิศวกรจึงไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ วิศวกรจะต้องติดต่อทีมงานไอทีที่ดูแลฐานข้อมูลสำหรับจัดทำรายงานให้ดึงข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้อง ส่งกลับมาให้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดการชำรุด ซึ่งต้องใช้เวลาและรอนานก่อนจะได้เหล่านั้นกลับมา ดังนั้นจึงส่งผลชำรุด และค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นในกระบวนการผลิต เนื่องมาจากความล่าช้าในการได้รับข้อมูลและไม่มีข้อมูลสำหรับวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดการชำรุดว่ามาจากกระบวนการผลิตขั้นตอนใดและไลน์การประกอบใด ซึ่งไลน์การประกอบฮาร์ดดิสก์มีจำนวนมาก ทำให้ยากต่อการเข้าไปค้นหาจุดที่มีปัญหาเพื่อทำการแก้ไข วิศวกรจึงไม่สามารถเข้าไปแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ที่เกิดขึ้นได้ในทันที จนกว่าจะได้รับข้อมูลและรายงานสรุปผลวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา จึงจะสามารถเข้าไปทำตรวจสอบและปรับปรุงกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ได้ และพนักงานการผลิตต้องทำงานซ้ำซ้อนในกระบวนการทำงานนี้

3.3 สรุปความต้องการของผู้ใช้

จากการศึกษาปัญหาของการลดของชำรุดในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนคือ

3.3.1. ต้องการเป็นเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับอาการชำรุดของมอเตอร์เบสแทนการจดลงกระดาษ โดยพนักงานที่ทำการตรวจสอบมอเตอร์เบสด้วยตาเปล่าแล้วทำการสแกนข้อมูล Serial No. เลือกอาการชำรุด และจำนวนมอเตอร์เบส ที่นำเข้ามาตรวจสอบลงในฐานข้อมูลซึ่งประกอบด้วย

1) หน้าเว็บไซต์สำหรับกรอกข้อมูล Serial No. อาการชำรุดและจำนวนมอเตอร์เบสขนาด 3.5 นิ้ว

2) หน้าเว็บไซต์สำหรับกรอกข้อมูล Serial No. อาการชำรุด และจำนวนมอเตอร์เบสขนาด 2.5 นิ้ว

3) หน้าเว็บไซต์สำหรับแก้ไขข้อมูล Serial No. อาการชำรุดและจำนวนมอเตอร์เบสขนาด สำหรับช่างเทคนิค

4) หน้าเว็บไซต์สำหรับดึงข้อมูลรายงานอาการชำรุด และจำนวนมอเตอร์เบส ที่นำเข้ามาตรวจสอบ

3.3.2 ต้องการจัดทำรายงานต่าง ๆ (Reporting) การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (OLAP) และแดชบอร์ด (Dashboard) และวิชวลไลเซชัน (visualization) สำหรับแสดงผลแก่ทีมวิศวกร รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลของกระบวนการทำงาน

1) ต้องการรายงานสรุปข้อมูลอาการชำรุดแบบเรียลไทม์ของกะกลางวัน

2) ต้องการรายงานสรุปข้อมูลอาการชำรุดแบบเรียลไทม์ของกะกลางคืน

3) ต้องการรายงานสรุปผลแบบรายสัปดาห์ข้อมูลอาการชำรุดแบบเรียลไทม์

4) ต้องการรายงานสรุปผลข้อมูลของมอเตอร์เบสที่ชำรุด by Product per Quarte

5) ต้องการรายงานสรุปผลข้อมูลของมอเตอร์เบสที่ชำรุด by Failure Code per Quarte

6) ต้องการรายงานสรุปผลข้อมูลของมอเตอร์เบสที่ชำรุด by product per Work week

7) ต้องการรายงานสรุปผลข้อมูลของมอเตอร์เบสที่ชำรุด by Failure Code per Work week

8) ต้องการรายงานสรุปผลข้อมูลของมอเตอร์เบสที่ชำรุด by Teardown line per Work week

9) ต้องการรายงานสรุปผลข้อมูลของมอเตอร์เบสที่ชำรุด by Assembly line per Work week

10) ต้องการรายงานสรุปผลข้อมูลของมอเตอร์เบสที่ชำรุด by Status per Work week

11) ต้องการรายงานสรุปผลข้อมูลของมอเตอร์เบสที่ชำรุด by Supplier name per Work week

12) ต้องการรายงานสรุปผลข้อมูลของมอเตอร์เบสที่ชำรุด by Failure Dispose per Work week

13) ต้องการรายงานสรุปผลข้อมูลของมอเตอร์เบสที่ชำรุด by Table summary

3.4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่

ผู้พัฒนาได้ใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการทำงานจากการเดิมและออกแบบระบบงานใหม่คือ ยูเอ็มแอล (UML) ซึ่งแผนภาพยูเอ็มแอลมีหลายประเภท แต่สำหรับในขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบงานใหม่นี้ จะนำแผนภาพยูสเคส (Use Case) มาประกอบในการวิเคราะห์ แผนภาพยูสเคสจะทำให้ทราบถึงกระบวนการทำงานของระบบ

3.5 การออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูล

ผู้พัฒนาได้ศึกษากระบวนการทำงานของการตรวจสอบอาการชำรุดของมอเตอร์เบสในปัจจุบัน เพื่อรวบรวมข้อมูลที่พนักงานตรวจสอบอุปกรณ์ส่วนประกอบของฮาร์ดดิสก์ ว่ามีการจดบันทึกข้อมูลอะไร และสอบถามความต้องข้อมูลที่ทางวิศวกรต้องการมาใช้ในการวิเคราะห์ทำรายงานสรุปผลในกระบวนการทำงานขั้นตอนนี้เพื่อลดชำรุดของมอเตอร์เบส

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล และทำคลังข้อมูลคือ Microsoft SQL Server Express

3.6 จัดทำคลังข้อมูลด้วยกระบวนการอีทีแอล (ETL)

กระบวนการอีทีแอล ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) การคัดแยกข้อมูล (Extract) เป็นการนำข้อมูลออกมาจากฐานข้อมูล โดยมีข้อมูลจากเว็บไซต์อาการชำรุดของมอเตอร์เบส ข้อมูลขั้นตอนกระบวนการแยกชิ้นส่วน และ ข้อมูลขั้นตอนกระบวนการประกอบฮาร์ดดิสก์ มาทำการคัดเลือกข้อมูลที่จะใช้ในการจัดทำรายงาน จะถูกนำมาเก็บพักไว้ในฐานข้อมูล Microsoft SQL Server Express ก่อน

2) การแปลงข้อมูล (Transform) จากกระบวนการคัดแยกข้อมูลได้มีการจัดรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ตามโครงสร้างของคลังข้อมูล

3) การนำเข้าข้อมูล (Load) ข้อมูลที่ผ่านมากระบวนการแปลงข้อมูลและตรวจสอบให้อยู่ในรูปแบบที่กำหนด ขั้นตอนต่อไปคือ การนำเข้าข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่พักในฐานข้อมูลเข้ามาไว้ในส่วนคลังข้อมูล

3.7 การออกแบบและจัดทำรายงานอัจฉริยะ

หลังจากกระบวนการอีทีแอลเสร็จแล้ว ขั้นตอนถัดไปคือ การออกแบบจัดทำรายงาน สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการจัดทำรายงานอัจฉริยะ คือ TIBCO Spotfire โดยโปรแกรม TIBCO Spotfire สามารถสร้างสูตรในการคำนวณค่า % Scrap สร้างรายงาน และสร้างแดชบอร์ด ซึ่งในรายงานและแดชบอร์ด สามารถเลือก visualization ในรูปแบบต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้ใช้งานได้

3.8 การอบรมและการสาธิตการใช้งาน

ในการอมรมและสาธิตการใช้งาน ทางผู้พัฒนาได้สาธิตการใช้งานผ่านเว็บแอปพลิเคชันและรายงานและแดชบอร์ด ผ่านคอมพิวเตอร์โน๊ตบุ๊ก และ อุปกรณ์เคลื่อนที่แท็บเล็ต ประกอบด้วย 1) พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดในการกระบวนการผลิต หัวหน้างานของพนักงาน และ 2) ฝ่ายวิศวกรและทีมสนับสนุนประกอบด้วย วิศวกร ผู้จัดการทีมวิศวกร และช่างเทคนิค ได้ทดสอบใช้งานในระบบงานจริง หลังจากผู้ใช้ได้ทดลองใช้งานระบบแล้ว ผู้พัฒนาได้นำแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานส่งให้กับผู้ใช้งานเพื่อทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์

บทที่ 4
การออกแบบและพัฒนา

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนาเว็บไซต์ พัฒนาฐานข้อมูล รวมทั้งคลังข้อมูล และการจัดทำรายงานธุรกิจอัจฉริยะ โดยผู้ศึกษาวิจัยได้แบ่งขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ระบบ
2. การออกแบบพัฒนาเว็บไซต์และฐานข้อมูล
3. การออกแบบพัฒนาคลังข้อมูล
4. การทำอีทีแอล (ETL)
5. การสร้างรายงานธุรกิจอัจฉริยะ
6. การประเมินผล

1. การศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ระบบ

1.1 ศึกษาปัญหา รวบรวม และวิเคราะห์ความต้องการ

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมปัญหาและทำการวิเคราะห์ถึงความต้องการโดยได้ศึกษากระบวนการทำงานของขั้นตอนกระบวนการตรวจสอบสอบอุปกรณ์ของฮาร์ดดิสก์ด้วยตาเปล่าจากขั้นตอนการทำงานในปัจจุบัน และกระบวนการจัดทำรายงานสรุปของวิศวกร โดยแบ่งความต้องการออกเป็น 2 กลุ่ม จำนวน 36 คน คือ

ก) พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดในกระบวนการผลิต และหัวหน้างาน จำนวน 28 คน

- ต้องการให้มีการนำเทคโนโลยีด้านสารสนเทศเข้ามาแทนที่การจดบันทึกข้อมูลลงกระดาษ ลดขั้นตอนกระบวนการทำงาน
- ต้องการลดความผิดพลาดข้อมูลที่ได้จากจดบันทึกแบบเดิม และทำให้ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องเป็นมาตรฐานเดียวกัน
- ต้องการได้ข้อมูลจากกระบวนการทำงานที่มี Format เดียวกันในทุกๆ ทีมของพนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดในกระบวนการผลิต

ข) วิศวกรจำนวน 4 คนและช่างเทคนิคจำนวน 4 คน

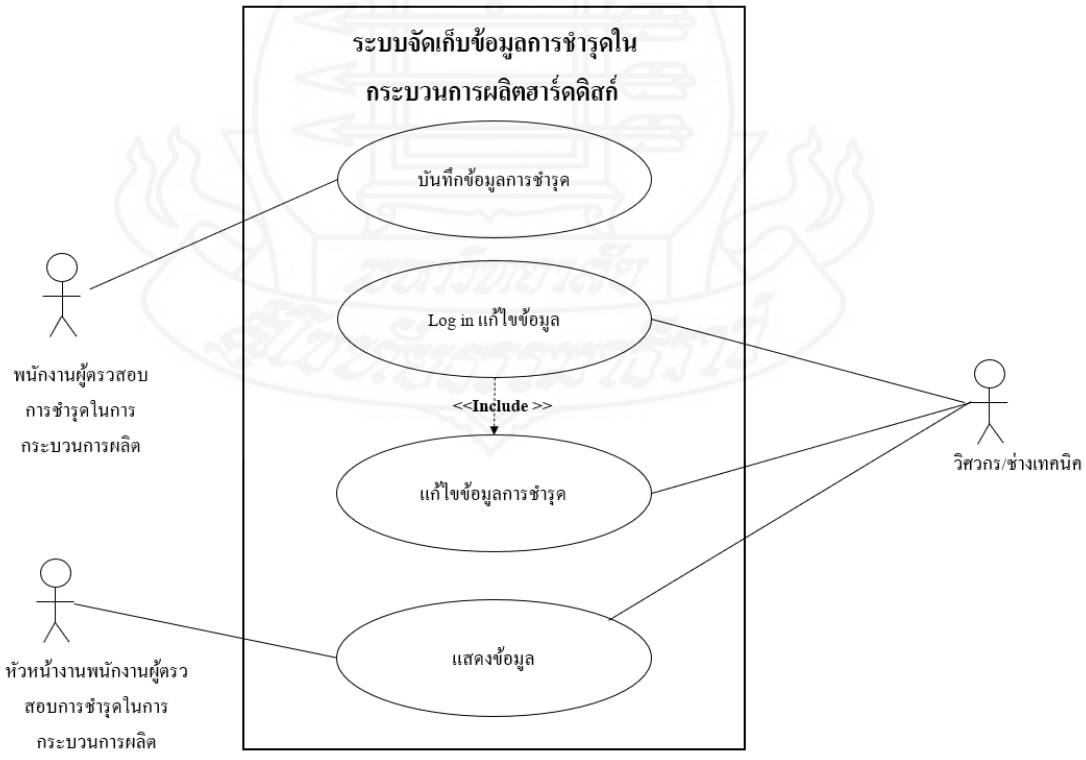
- ต้องการลดเวลาการทำงานของพนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดในกระบวนการผลิตได้ข้อมูลของการชำรุดของส่วนประกอบแบบเรียลไทม์

- ลดเวลาจากขั้นตอนการจัดทำรายงานสรุปผลการผลิตในแต่ละวัน และมีรายงานสรุปผลที่ทุกคนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้

ผู้วิจัยจะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนแรกพัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชันบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับอาการเสียของมอเตอร์เบสแทนการจดลงกระดาษ ใช้สำหรับพนักงานที่ทำการตรวจสอบมอเตอร์เบสด้วยตาเปล่าแล้ว ทำการกรอกข้อมูล Serial No. อาการเสีย และจำนวนมอเตอร์เบส ที่นำเข้ามาตรวจสอบ และส่วนที่สองพัฒนาคลังข้อมูลสำหรับรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลของกระบวนการทำงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสำหรับการจัดทำรายงาน การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (OLAP reports) และแดชบอร์ด (Dashboard) และวิชวลไลเซชัน (visualization) เพื่อนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนของเสียในกระบวนการผลิตแก่วิศวกรหรือช่างเทคนิคภายในไลน์ และนำเสนอข้อมูลร่วมกับข้อมูลจากกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของของเสียจากกระบวนการผลิต

1.2 การออกแบบและวิเคราะห์ระบบ

ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ระบบและออกแบบระบบนี้จะใช้ เครื่องมือ คือ ยูเอ็มแอล (Unified Modeling Language) โดยจะใช้แผนภาพที่แสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram) มาประกอบในการวิเคราะห์ความต้องการได้ชัดเจน ซึ่งทางผู้พัฒนาได้ ออกแบบยูสเคสไดอะแกรมไว้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.1 Use case ของระบบจัดเก็บข้อมูลการชำรุดในระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์

ตารางที่ 4.1 Use Case Narrative ของ Use Case Name บันทึกข้อมูลการชำรุด

Use Case Name:	บันทึกข้อมูลการชำรุด	
Priority:	High	
Primary Actors:	พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดในกระบวนการผลิต	
Description:	พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดในกระบวนการผลิตทำการตรวจสอบอาการชำรุดของมอเตอร์เบส และบันทึกข้อมูลลงในเว็บไซต์สำหรับจัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล	
Per Condition:	พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบส ต้องทำการตรวจสอบอาการชำรุดของมอเตอร์เบสด้วยตาเปล่าก่อนบันทึกข้อมูล	
Trigger:	Use case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อพนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดทำการตรวจสอบอาการชำรุดของมอเตอร์เบส	
Typical Course of Events:	Actor Action	System Response
	Step 1: พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบส scan Operator ID	
	Step2: พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบสเลือก Teardown Line no.	
	Step 3: พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบสเลือก Aera ที่มาของงาน	
	Step 4: พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบสเลือก Product ที่มาของงาน	
	Step 5: พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบสเลือกจำนวนงานต่อ Tray	Step 6: เว็บไซต์แสดงรูปแบบจำนวนงานใน Tray ตามที่พนักงานเลือก

ตารางที่ 4.1(ต่อ) Use Case Narrative ของ Use Case Name บันทึกข้อมูลการชำรุด

Typical Course of Events:	Actor Action Step 7: ถ้าพนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบส เจองานที่ชำรุดตำแหน่งไหนของ Tray จะ scan MAB SN. เลือก Defect code และทำบันทึกข้อมูล Step 10: เมื่อพนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบส ครบตามจำนวนงานใน Tray จะบันทึกข้อมูลของ Tray Step 12: พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบส เลือกจำนวนงานต่อ Tray และจะเริ่มตามขั้นตอน Step 6 อีกครั้ง	System Response Step 8: เว็บไซต์จะนำข้อมูล Operator ID, Teardown Line no., Aera, Product, MBA SN., ตำแหน่งบน Tray และ Defect code บันทึกลงฐานข้อมูล Step 9: เว็บไซต์แสดงข้อมูล MBA SN. และ Defect code บนหน้าเว็บไซต์ Step 11: เว็บไซต์ทำการลบข้อมูล MBA SN. และ Defect code บนหน้าเว็บไซต์ และ แสดงค่าเริ่มต้นสำหรับบันทึก
Alternat course:	Alt - Step 5: ในกรณีพนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบสเลือกจำนวนงานต่อ Tray เว็บไซต์จะ แสดงข้อความให้ทำการเลือก จำนวนงานต่อ Tray ก่อนขั้นตอนถัดไป Alt - Step 7: ในกรณีที่พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบส Scan MBA SN. ไม่ถูกต้องและไม่เลือก Defect Code จะต้องทำการ Scan MBA SN. ที่ถูกต้องและเลือก Defect Code ทุกครั้ง	
Conclusion:	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อพนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบส ทำตรวจสอบมอเตอร์เบสที่เข้ามาจนครบ	
Post-Condition:	ได้ข้อมูลบันทึกอยู่ในฐานข้อมูล	
Business Rules:	กำหนดให้พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบสเป็นผู้ทำการบันทึกข้อมูล	

ตารางที่ 4.2 Use Case Narrative ของ Use Case Name Log in แก้ไขข้อมูล

Use Case Name:	Log in แก้ไขข้อมูล	
Priority:	High	
Primary Actors:	วิศวกร/ช่างเทคนิค	
Description:	วิศวกรหรือช่างเทคนิค ทำการ Log in แก้ไขข้อมูลที่พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบส บันทึกข้อมูลที่ผิดลงในเว็บไวต์สำหรับจัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล	
Per Condition:	พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบส ต้องแจ้งข้อมูลที่ผิดแก่ช่างเทคนิค	
Trigger:	Use case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อพนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดมอเตอร์เบสต้องการแก้ไขข้อมูลที่บันทึกผิดพลาด	
Typical Course of Events:	Actor Action	System Response
	Step 1: พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบส แจ้งแก่วิศวกรถึงข้อมูลที่บันทึกไว้ผิด	
	Step2: วิศวกรหรือช่างเทคนิคการ log เข้าระบบเพื่อแก้ไขข้อมูล	Step 3: เว็บไซต์ทำการตรวจสอบสิทธิ์ในการแก้ไขข้อมูลของวิศวกรหรือช่างเทคนิค
Alternat course:	N/A	
Conclusion:	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อวิศวกรหรือช่างเทคนิคสามารถ Log in เข้าเพจแก้ไขข้อมูลชำรุดได้สำเร็จ	
Post-Condition:	แสดงหน้าเว็บเพจสำหรับแก้ไขข้อมูล	
Business Rules:	กำหนดให้วิศวกรหรือช่างเทคนิคเป็นผู้มีสิทธิ์ Log in ทำการแก้ไขข้อมูล	

ตารางที่ 4.3 Use Case Narrative ของ Use Case Name แก้ไขข้อมูลการชำรุด

Use Case Name:	แก้ไขข้อมูลการชำรุด
Priority:	High

ตารางที่ 4.3(ต่อ) Use Case Narrative ของ Use Case Name แก้ไขข้อมูลการชำรุด

Primary Actors:	วิศวกร/ช่างเทคนิค	
Description:	วิศวกรหรือช่างเทคนิคทำการแก้ไขข้อมูลที่พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบส บันทึกข้อมูลที่ผิดลงในเว็บไวต์สำหรับจัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล	
Per Condition:	วิศวกรหรือช่างเทคนิคทำการ Log in เสร็จสมบูรณ์	
Trigger:	Use case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อพนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดมอเตอร์เบสต้องการแก้ไขข้อมูลที่บันทึกผิดพลาด	
Typical Course	Actor Action	System Response
of Events:	Step 1: วิศวกรหรือช่างเทคนิคทำการแก้ไขข้อมูล และบันทึกข้อมูลใหม่	Step 2: เว็บไซต์จะนำข้อมูลที่ได้จากการแก้ไขบันทึกลงฐานข้อมูล
Alternat course:	N/A	
Conclusion:	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อวิศวกรหรือช่างเทคนิคทำการแก้ไขข้อมูลและบันทึกข้อมูลที่แก้ไขเสร็จสมบูรณ์	
Post-Condition:	ได้ข้อมูลบันทึกอยู่ในฐานข้อมูล	
Business Rules:	กำหนดให้วิศวกรและช่างเทคนิคทำการแก้ไขและการบันทึกข้อมูล	

ตารางที่ 4.4 Use Case Narrative ของ Use Case Name แสดงข้อมูลการชำรุด

Use Case Name:	แสดงข้อมูล
Use Case ID:	IS04
Priority:	High
Primary Actors:	วิศวกร ช่างเทคนิค และหัวหน้างานพนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดในกระบวนการผลิต
Description:	ผู้ใช้งานทำการดึงข้อมูลจำนวนงานชำรุดไปช่วยในการวิเคราะห์ปัญหากระบวนการผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบส
Per Condition:	พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบสต้องทำการบันทึกข้อมูล
Trigger:	Use case นี้ใช้เริ่มต้นเมื่อวิศวกร ช่างเทคนิค และ หัวหน้างานพนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดในกระบวนการผลิตต้องการดึงข้อมูลออกมาใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) Use Case Narrative ของ Use Case Name แสดงข้อมูลการชำรุด

Typical Course of Events:	Actor Action Step 1: วิศวกร ทำการเลือกวันที่ต้องการดึงข้อมูล Step 3: วิศวกร Export ข้อมูลเป็น Excel file Step 6: วิศวกร บันทึกข้อมูล Excel file ที่เครื่อง Client	System Response Step 2: เว็บไซต์ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงบนหน้าเว็บไซต์ Step 5: เว็บไซต์ทำการสร้างExcel file
Alternat course:	N/A	
Conclusion:	Use Case นี้จะสิ้นสุดเมื่อ ช่างเทคนิค และ หัวหน้างานพนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดในกระบวนการผลิตได้ข้อมูลจำนวนงานชำรุด	
Post-Condition:	ได้ Excel file ข้อมูลจำนวนงานชำรุด	
Business Rules:	ช่างเทคนิค และ หัวหน้างานพนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดในกระบวนการผลิตเป็นคนใช้ข้อมูล	

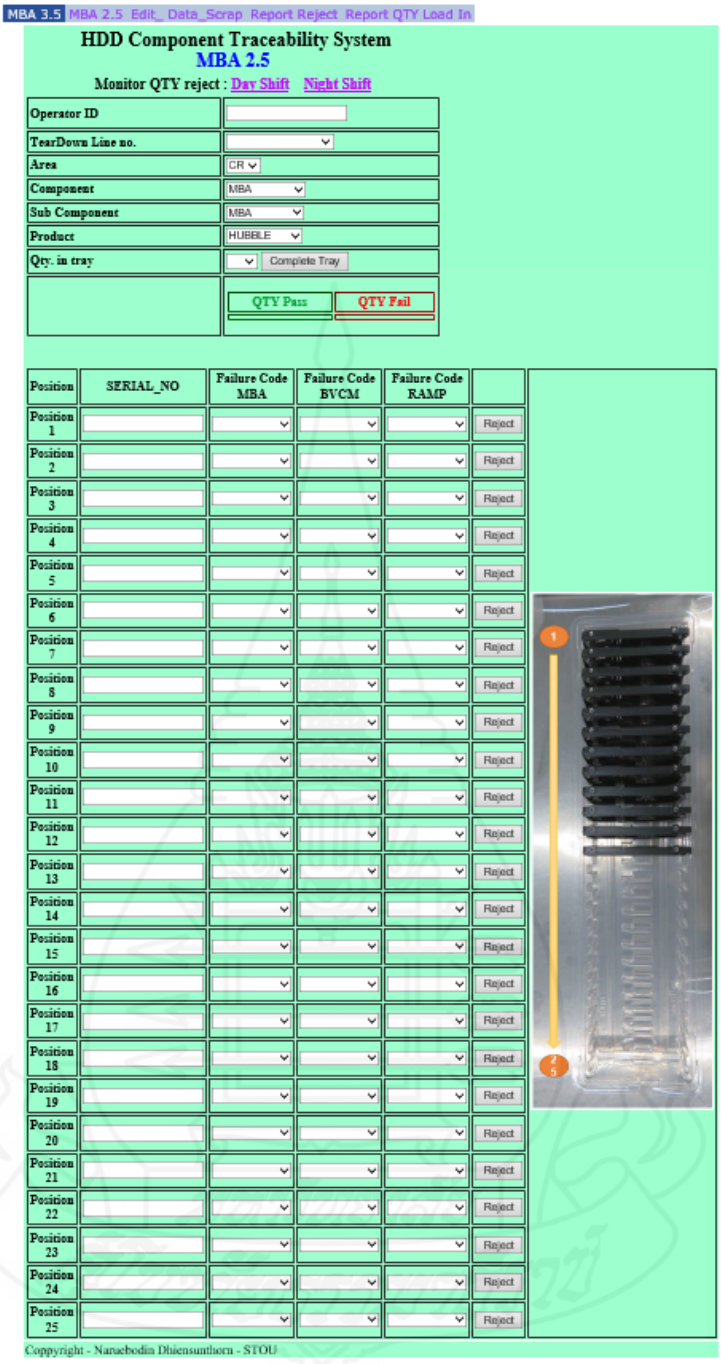
2. การออกแบบพัฒนาเว็บไซต์และฐานข้อมูล

การออกแบบพัฒนาเว็บไซต์ จากยูสเคสของระบบจัดเก็บข้อมูลการชำรุดในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ ซึ่งระบบจะทำหน้าที่การจัดเก็บข้อมูลจำนวนของมอเตอร์เบสที่เสียและอาการเสีย แทนการจดในกระดาษจากขั้นตอนการทำงานแบบเดิม ซึ่งระบบนี้จะเป็นเว็บไซต์พัฒนาโดยใช้ ASP.Net ในการพัฒนาเว็บไซต์ โดยแบ่งการทำงานของหน้าเพจเว็บไซต์ดังนี้

1. หน้าเพจเว็บไซต์บันทึกข้อมูลการชำรุดสำหรับมอเตอร์เบสขนาด 3.5 นิ้ว (MBA 3.5") ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ในกระบวนการตรวจสอบ และจะบันทึกจัดเก็บ SERIAL_NO และ Failure Code เฉพาะมอเตอร์เบสที่ชำรุด ซึ่งมีหน้าเว็บไซต์ตามภาพที่ 4.2

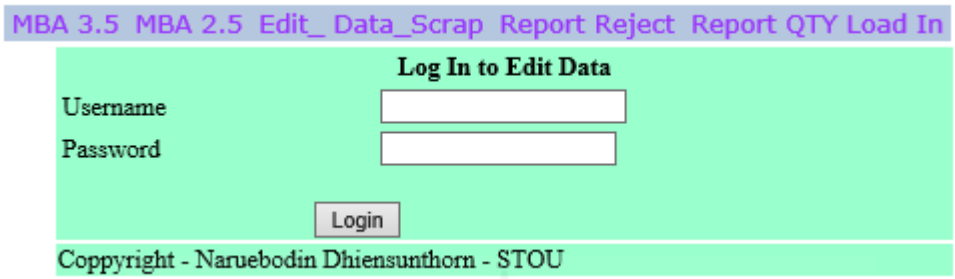
ภาพที่ 4.2 หน้าเพจเว็บไซต์บันทึกข้อมูลการชำรุดสำหรับมอเตอร์เบสขนาด 3.5 นิ้ว (MBA 3.5”)

2. หน้าเพจเว็บไซต์บันทึกข้อมูลการชำรุดสำหรับมอเตอร์เบสขนาด 2.5 นิ้ว (MBA 2.5”) ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ในกระบวนการตรวจสอบ และจะบันทึกจัดเก็บ SERIAL_NO และ Failure Code มอเตอร์เบสที่ชำรุด และจะมีชิ้นส่วนที่เพิ่มขึ้นมาคือ BVCM และ RAMP มีหน้าเว็บไซต์ตามภาพที่ 4.3

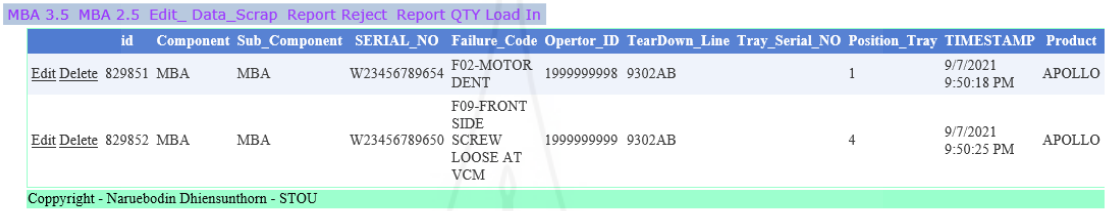


ภาพที่ 4.3 หน้าเพจเว็บไซต์บันทึกข้อมูลการชำรุดสำหรับมอเตอร์เบสขนาด 2.5 นิ้ว (MBA 2.5")

3. หน้าเพจเว็บไซต์แก้ไขข้อมูลการชำรุด ทำหน้าที่แก้ไขข้อมูลในกรณีที่พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบสทำการบันทึกข้อมูลผิดพลาดจะแจ้ง ID ของข้อมูลที่ผิดพลาดแก่วิศวกร ซึ่งวิศวกรจะ Log in เข้าไปแก้ไขข้อมูลที่ถูกต้อง มีหน้าเว็บไซต์ตามภาพที่ 4.4 และ ภาพที่ 4.5

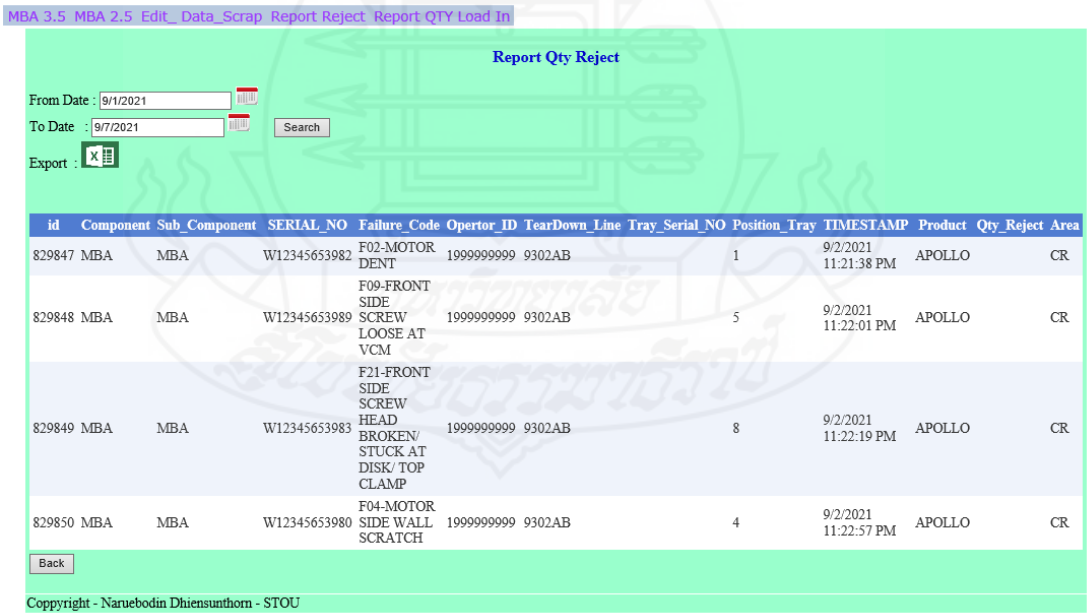


ภาพที่ 4.4 หน้าเพจเว็บไซต์ Log in แก้ไขข้อมูลการชำรุด

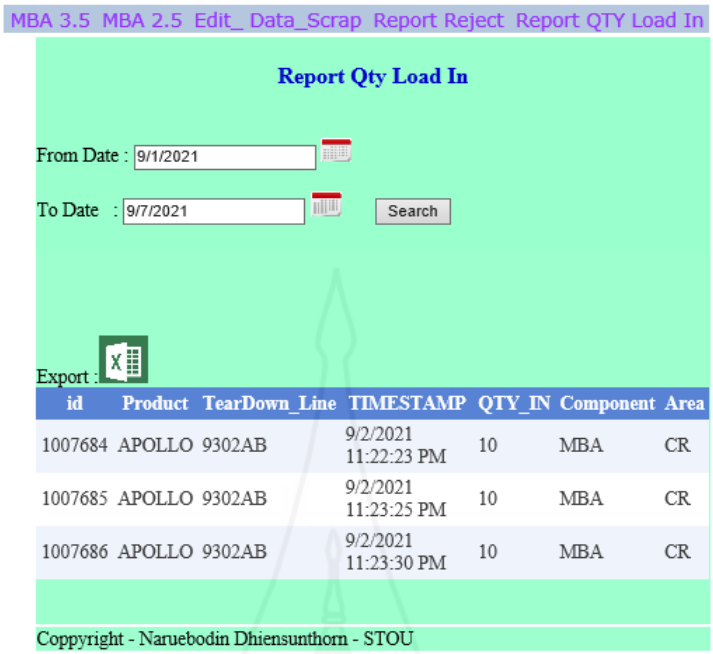


ภาพที่ 4.5 หน้าเพจเว็บไซต์ แก้ไขข้อมูลการชำรุด

4. หน้าเพจเว็บไซต์แสดงข้อมูลการชำรุด ทำหน้าที่แสดงข้อมูลที่พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบสทำการบันทึกข้อมูลผิดพลาดไว้ ซึ่งสามารถดึงข้อมูลแบบเรียลไทม์ และดึงเป็นรายวัน มีหน้าเว็บไซต์ตามภาพที่ 4.6 และ ภาพที่ 4.7

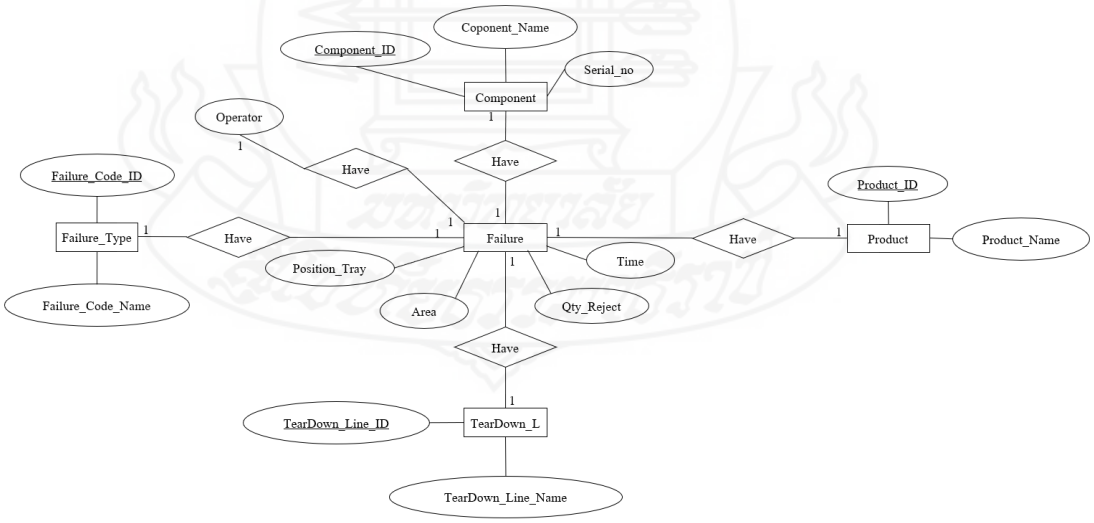


ภาพที่ 4.6 หน้าเพจเว็บไซต์แสดงข้อมูลการชำรุด



ภาพที่ 4.7 หน้าเพจเว็บไซต์แสดงข้อมูลจำนวนของมอเตอร์เบสที่เข้ามาตรวจสอบ

การออกแบบพัฒนาฐานข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้ ER Diagram อธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลของระบบจัดเก็บข้อมูลการชำรุดในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ และจัดเก็บข้อมูลในโดยใช้ Microsoft SQL Server



ภาพที่ 4.8 ER Diagram ระบบจัดเก็บข้อมูลการชำรุดในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์

จากผัง ER Diagram ที่แสดงดังภาพที่ 4.8 ประกอบด้วยตารางหลักทั้งสิ้น 5 ดังนี้

ตารางที่ 4.5 ตารางชื่อ Component Detail

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Component _ID	Integer	รหัสส่วนประกอบ	PK
Component_name	Nvarchar(50)	ชื่อส่วนประกอบ	
SERIAL_NO	Nvarchar(50)	SERIAL_NO ของส่วนประกอบ	

ตารางที่ 4.6 ตารางชื่อ Failure Detail

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Position_Tray	Nvarchar(50)	ตำแหน่งใน Tray	
TIMESTAMP	Date/time	วันที่และเวลาทำการบันทึก	
Qty_Reject	Nvarchar(50)	จำนวน	
Area	Nvarchar(50)	ที่มาของส่วนประกอบ	

ตารางที่ 4.7 ตารางชื่อ Failure Type

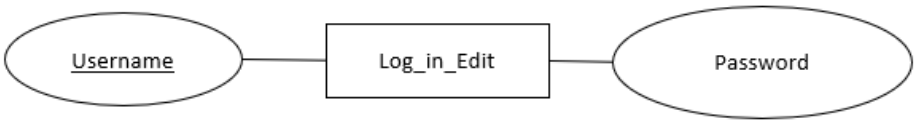
Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Failure_Code_ID	Integer	รหัส Failure_Code	PK
Failure_Code_name	Nvarchar(50)	ชื่อFailure_Code	

ตารางที่ 4.8 ตารางชื่อTeardown_line

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
TearDown_Line_ID	Integer	รหัส TearDown_Line	PK
TearDown_Line_name	Nvarchar(50)	ชื่อ TearDown_Line	

ตารางที่ 4.9 ตารางชื่อ Product

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Product_ID	Integer	รหัส Product	PK
Product_name	Nvarchar(50)	ชื่อ Product	



ภาพที่ 4.9 ER Diagram เว็บไซต์ log In

ตารางที่ 4.10 ตารางชื่อ Log_in _Edit

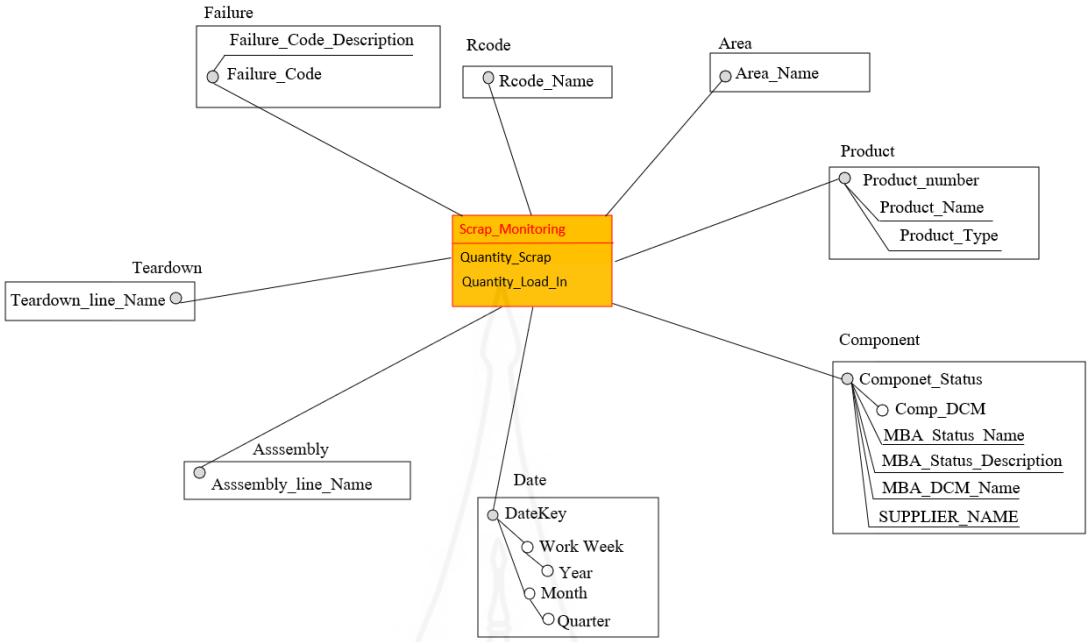
Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Username	Integer	รหัส Product	PK
Password	Nvarchar(50)	ชื่อ Product	

3. การออกแบบพัฒนาคลังข้อมูล

การออกแบบพัฒนาคลังข้อมูล ผู้วิจัยใช้คลังข้อมูลแบบ Star Schema ที่มีลักษณะโครงสร้างที่เป็นเชิงมิติ (Dimensional) ที่ประกอบไปด้วยตารางสองชนิดด้วยกัน คือ Fact Table จะเป็นศูนย์รวมข้อมูลซึ่งเป็นค่าตัวเลขที่สามารถชี้วัดผลได้ และ Dimension Table เป็นคุณลักษณะที่ใช้บรรยายข้อมูลของ Fact Table โดยที่ Star Schema จะมีรูปแบบคล้ายกับดาว ประกอบด้วยตารางหลักที่อยู่อยู่ตรงกลาง เรียกว่า Fact Table และล้อมรอบตารางที่เรียกว่า Dimension Table ในแต่ละตาราง Dimension Table ต้องมี Key ที่สัมพันธ์ไปยัง Fact Table ตารางเดียวเท่านั้น ซึ่งคลังข้อมูลแบบ Star Schema จะช่วยเพิ่มความสามารถในการ Query ข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว โดยจะลดปริมาณข้อมูลที่ต้องอ่านจากฐานข้อมูล

คลังข้อมูลแบบ Star Schema ของระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการลดการชำรุดในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ จะประกอบไปด้วย Fact Table คือ ชื่อตาราง Scarp_Monitoring และ Dimension Table 8 ตาราง คือ ตามภาพที่ 4.9

1) Dimension Table Failure
2) Dimension Table Rcode
3) Dimension Table Area
4) Dimension Table Teardown
5) Dimension Table Assembly
6) Dimension Table Component
7) Dimension Table Product
8) Dimension Table Date



ภาพที่ 4.10 คลังข้อมูลแบบ Star Schema ของระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการลดการชำรุดในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์

ตารางที่ 4.11 Dimension Table Failure

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Failure_Code_name	Nvarchar(50)	ชื่อFailure_Code	PK
Failure_Code_Description	Nvarchar(100)	รายละเอียด	

ตารางที่ 4.12 Dimension Table Rcode

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
RCode_name	Nvarchar(50)	ชื่อFailure_Code	PK

ตารางที่ 4.13 Dimension Table Area

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Area_name	Nvarchar(50)	ชื่อ Area	PK

ตารางที่ 4.14 Dimension Table Teardown

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Teardown_line_name	Nvarchar(50)	ชื่อ Teardown_line	PK

ตารางที่ 4.15 Dimension Table Assembly

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Assembly_line_name	Nvarchar(50)	ชื่อ Asssembly_line	PK

ตารางที่ 4.16 Dimension Table Component

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Component_Status	Integer	รหัส Asssembly_line	PK
Component_DCM	Nvarchar(50)	ชื่อ Component_DCM	
MBA_Status_Name	Nvarchar(50)	ชื่อ MBA_Status_Name	
MBA_Status_Description	Nvarchar(100)	ชื่อ MBA_Status_ Description	
MBA_DCM_Name	Nvarchar(50)	ชื่อ MBA_DCM_Name	
Supplier_Name	Nvarchar(50)	ชื่อ Supplier_Name	

ตารางที่ 4.17 Dimension Table Product

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Product_Type _Number	Integer	รหัส Product	PK
Product_Type	Nvarchar(50)	ชื่อ Product Type	
Product_Name	Nvarchar(50)	ชื่อ Product name	

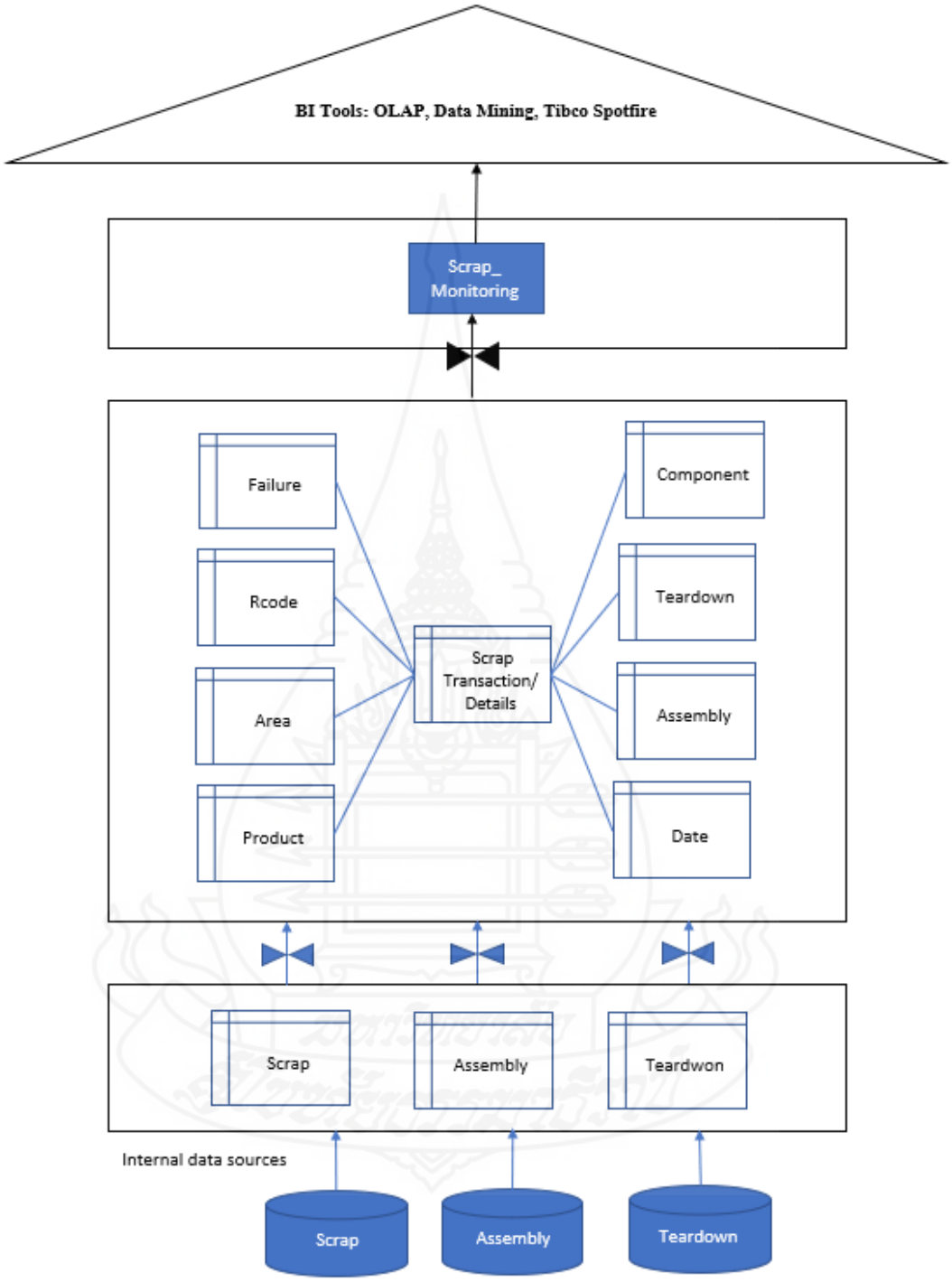
ตารางที่ 4.18 Dimension Table Date

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
Date_Key	Integer	รหัส Asssembly_line	PK
Work Week	Nvarchar(50)	ชื่อ Work Week	
Year	Nvarchar(50)	ชื่อ Year	
Month	Nvarchar(50)	ชื่อ Month	
Quarter	Nvarchar(50)	ชื่อ Quarter	

ตารางที่ 4.19 Fact Table Scrap_ Monitoring

Field Name	Field Type	Description	Key&Index
ID	Integer	รหัส ID	PK
Quantity_Scarp	Integer	จำนวน Scarp	
Quantity_Load_in	Integer	จำนวน Load_in	
Failure_Code_name	Nvarchar(50)	ชื่อFailure_Code	
RCode_name	Nvarchar(50)	ชื่อFailure_Code	
Area_name	Nvarchar(50)	ชื่อ Area	
Teardown_line_name	Nvarchar(50)	ชื่อ Teardown_line	
Assembly_line_name	Nvarchar(50)	ชื่อ Asssembly_line	
MBA_Status_Name	Nvarchar(50)	ชื่อ MBA_Status_Name	
MBA_DCM_Name	Nvarchar(50)	ชื่อ MBA_DCM_Name	
Supplier_Name	Nvarchar(50)	ชื่อ Supplier_Name	
Product_Type _Number	Integer	รหัส Product_Type	
Date_Key	Integer	รหัส Date	

4. การทำอีทีแอล (ETL)



ภาพที่ 4.11 โครงสร้างคลังข้อมูลการประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์

จากภาพที่ 4.11 โครงสร้างคลังข้อมูลการประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ ผู้วิจัยมีการนำข้อมูลมาทำการสร้างคลังของข้อมูลโดยได้ดึงข้อมูลมาจาก 3 ฐานข้อมูล คือ

1) ระบบจัดเก็บข้อมูลการชำรุดในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ (Scrap) ซึ่งได้มาจากเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นมา

2) ข้อมูลของการประกอบของฮาร์ดดิสก์ (Assembly)

3) ข้อมูลการแยกชิ้นส่วนประกอบของฮาร์ดดิสก์

ซึ่งการดึงข้อมูลโดยใช้ SERIAL_NO จากระบบจัดเก็บข้อมูลการชำรุดในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ ไปดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล 2 ฐานข้อมูลที่ได้กล่าวไว้ในข้างต้น และนำข้อมูลมาจัดเก็บไว้ที่ Microsoft SQL Server 2017 ซึ่งขั้นตอนนี้คือ กระบวนการดึงข้อมูลจากแหล่งของข้อมูลภายนอก (Extract)

ขั้นตอนถัดไปได้ทำการสร้าง Data set จำนวน 3 ชุดข้อมูล เป็นกระบวนการแปลงข้อมูล (Transform) เพื่อให้ได้ตรงตามโดยเลือกข้อมูลที่ต้องการใช้ในการสร้างระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการลดการชำรุดในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ คือ

1) Data Set Scrap ประกอบด้วย Product Name, อาการเสีย และจำนวนส่วนประกอบที่เสีย

2) Data Set Assembly ประกอบด้วย ข้อมูลชื่อไลน์ที่ใช้ในการประกอบฮาร์ดดิสก์ ข้อมูลComponent_Status, Component_DCM, MBA_Status_Namec และ Supplier_Name

3) Data set Teardown ประกอบด้วย ข้อมูลชื่อไลน์ที่ใช้ในการแยกชิ้นส่วนประกอบของฮาร์ดดิสก์ และRCode_name

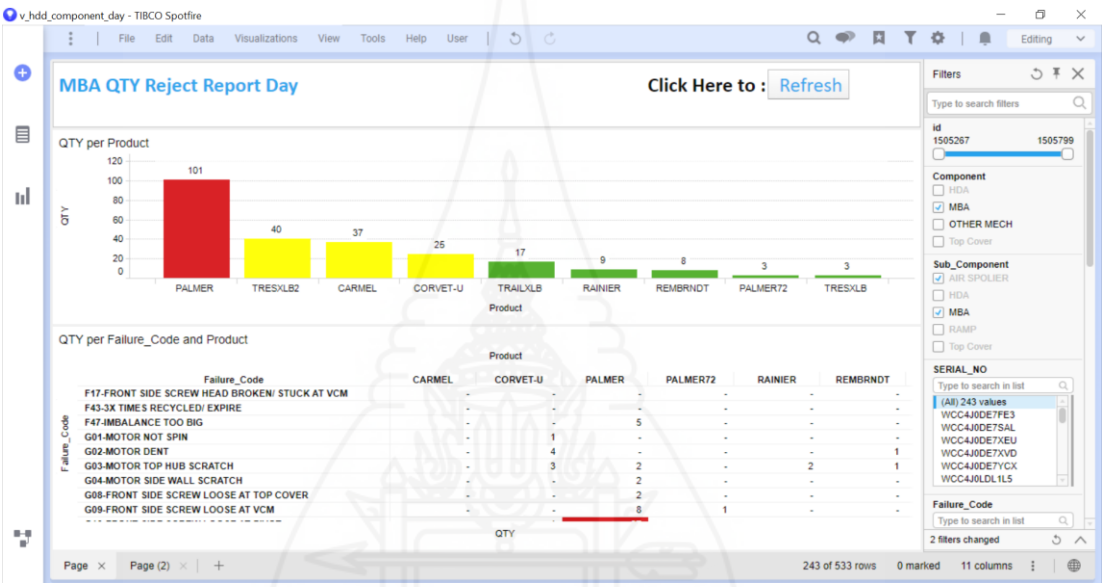
ขั้นตอนถัดไปเป็นสร้างคลังข้อมูลแบบ Star Schema ประกอบไปด้วย Fact Table คือ ชื่อตาราง Scarp_Monitoring และ Dimension Table 8 ตาราง ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล Scrap ในมิติต่างๆ และทำการสร้าง Scarp_Monitoring Data Mart ซึ่งเป็นกระบวนการนำข้อมูลเข้า (Load) สู่ระบบปลายทางที่ต้องการ สำหรับเป็นข้อมูลไปวิเคราะห์แสดงผลระบบธุรกิจอัจฉริยะโดยใช้โปรแกรม Tibco Spotfire แสดงผลแดชบอร์ดในด้านต่างๆ

5. การสร้างรายงานธุรกิจอัจฉริยะ

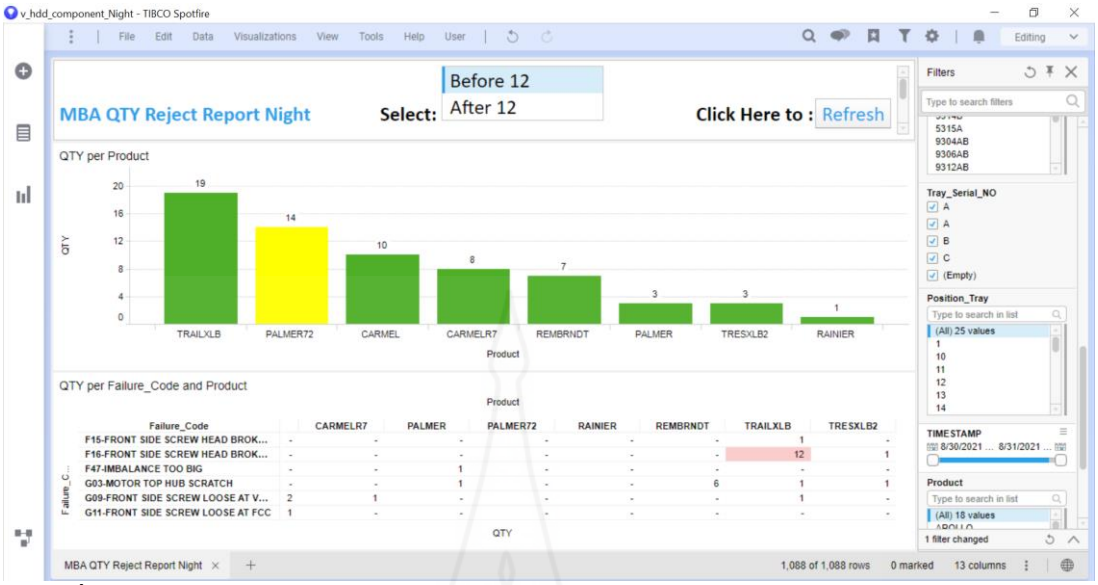
ผู้วิจัยได้มีการปรึกษากับทางวิศวกรผู้ดูแลส่วนงานการตรวจสอบการชำรุดในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ โดยมีข้อสรุปความต้องการรายงานที่ต้องการที่ใช้งาน ซึ่งจากขั้นตอน

การสร้างคลังข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือที่ช่วยในการสร้างรายงานคือ โปรแกรม Tibco Spotfire โดยจะแสดงรายงานดังต่อไปนี้

1) รายงานสรุปผลการตรวจสอบจำนวนการชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบกะกลางวันและกะกลางคืน โดยใช้ข้อมูลจากระบบจัดเก็บข้อมูลการชำรุดในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ (Scrap) ซึ่งแสดงจำนวนงานที่เข้ามาตรวจสอบในรูปแบบ Product Name และ Failure Code ของแต่ละ Product Name

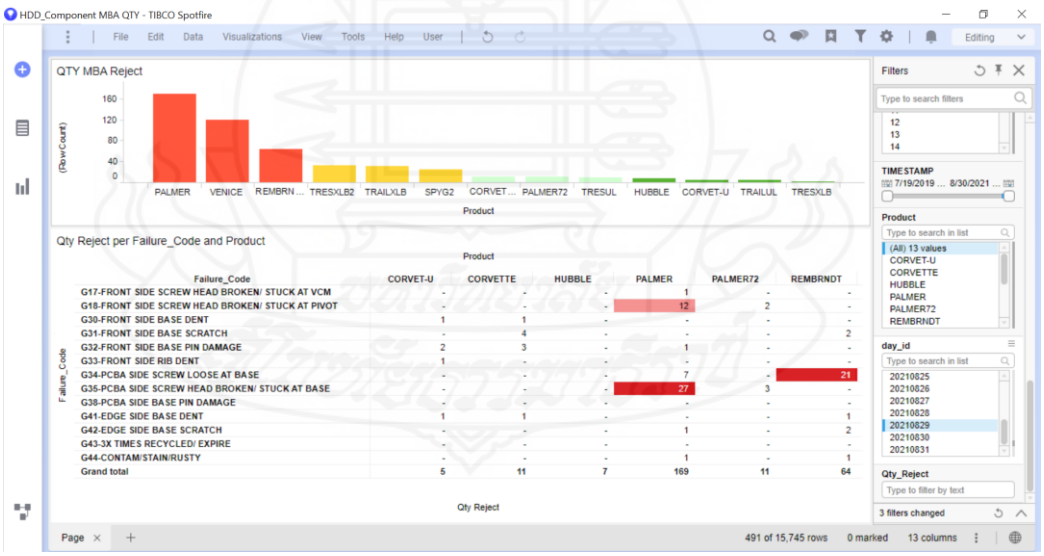


ภาพที่ 4.12 รายงานสรุปผลการตรวจสอบจำนวนการชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบกะกลางวัน



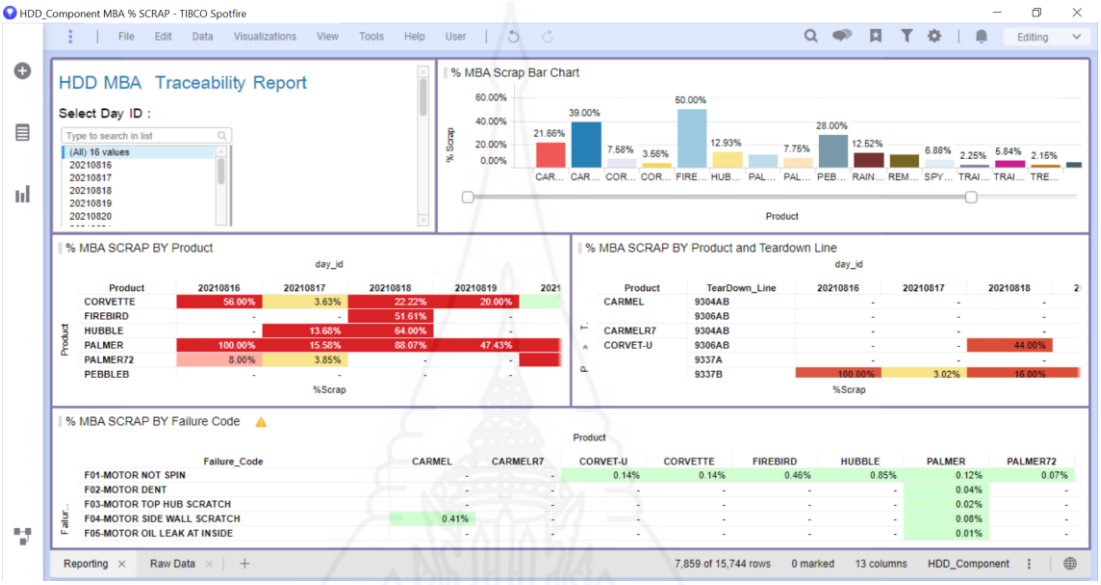
ภาพที่ 4.13 รายงานสรุปผลการตรวจสอบจำนวนการชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบกะกลางคืน

2) รายงานสรุปผลการตรวจสอบจำนวนการชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายวันย้อนหลัง 2 สัปดาห์ แสดงเป็นจำนวนงานที่เข้ามาตรวจสอบในรูปแบบ Product Name และ Failure Code ของแต่ละ Product Name



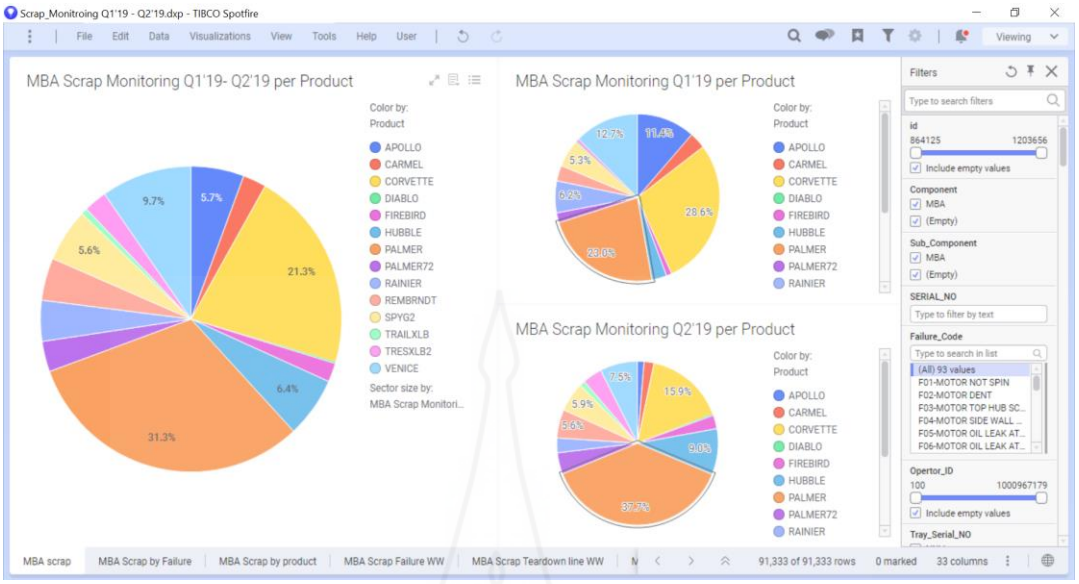
ภาพที่ 4.14 รายงานสรุปผลการตรวจสอบจำนวนการชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายวันย้อนหลัง 2 สัปดาห์

3) รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายวันย้อนหลัง 2 สัปดาห์ แสดงเป็นเปอร์เซ็นต์จำนวนมอเตอร์เบสที่เข้ามาตรวจสอบในรูปแบบ Product Name, แบบ Teardown Line และ Failure Code ของแต่ละ Product Name โดยสามารถเลือกจำนวนวันที่ต้องการแสดงผลได้

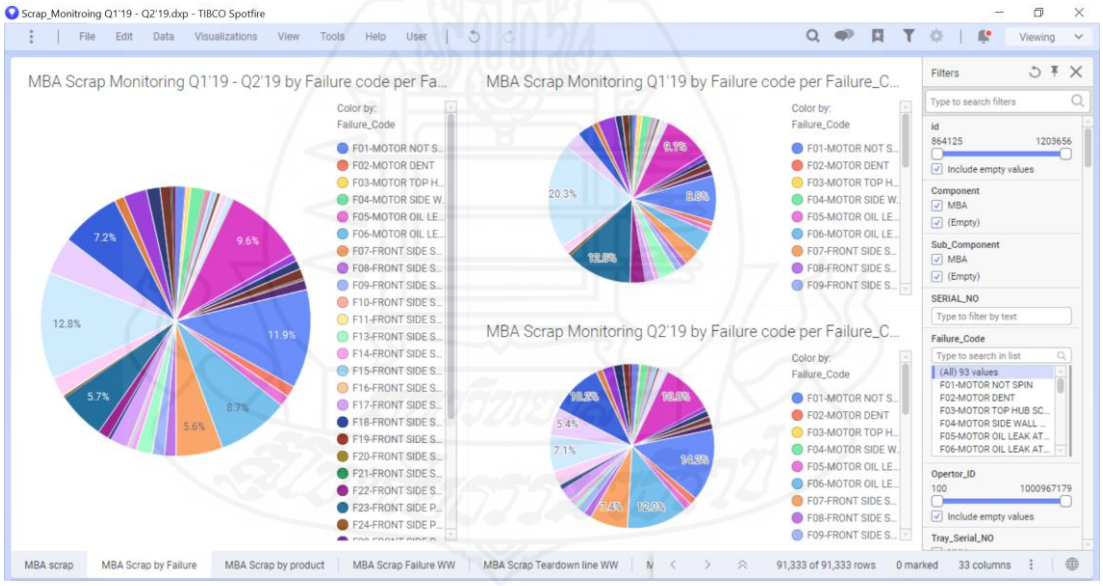


ภาพที่ 4.15 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายวันย้อนหลัง 2 สัปดาห์

4) รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์ และไตรมาส โดยใช้ข้อมูลที่สร้างคลังข้อมูล Scrap_Monitoring มาทำการแสดงผลรายงานในข้อมูลด้านต่าง ๆ สามารถเลือกแสดงข้อมูลได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ โดยการเลือกชุดข้อมูลที่ต้องการแสดงในแถบเครื่องมือด้านซ้ายมือ ดังภาพต่อไปนี้ต่อไปนี้

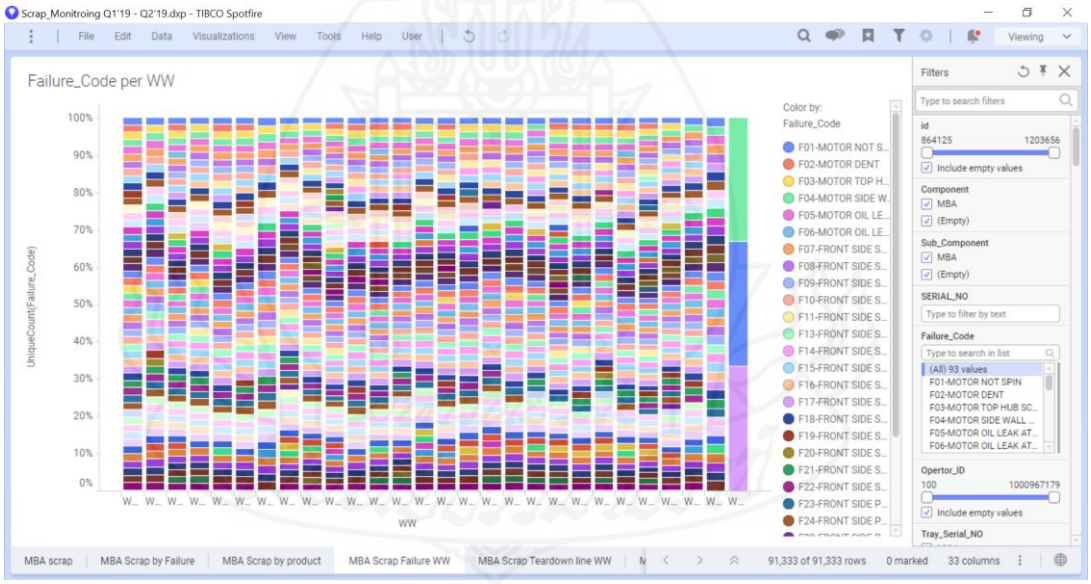


ภาพที่ 4.16 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์ และไตรมาสแสดง Product Name

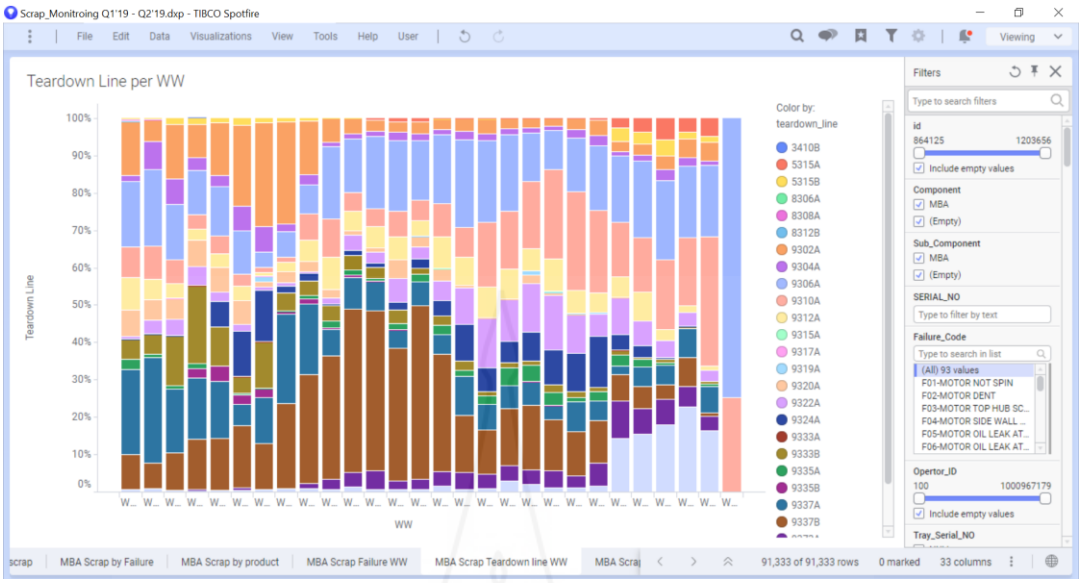


ภาพที่ 4.17 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์ และไตรมาสแสดง Failure Code

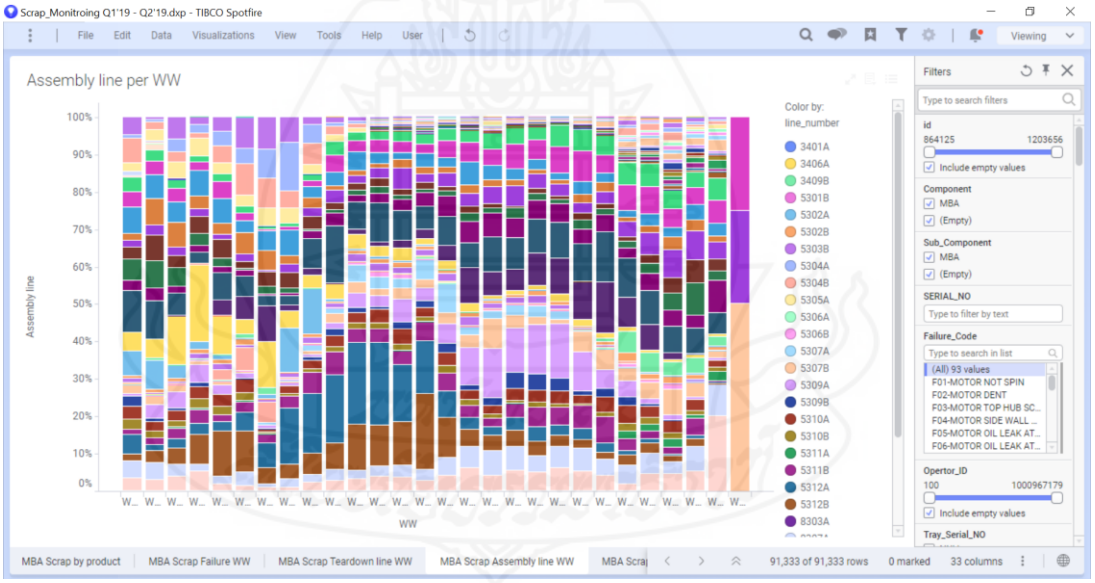
ภาพที่ 4.18 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของ Product



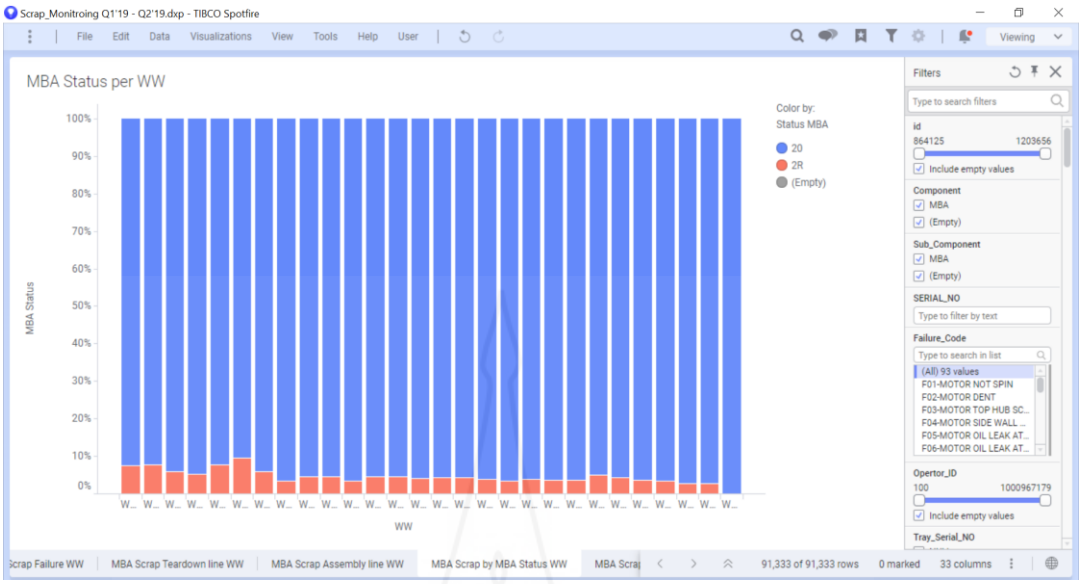
ภาพที่ 4.19 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของ Failure Code



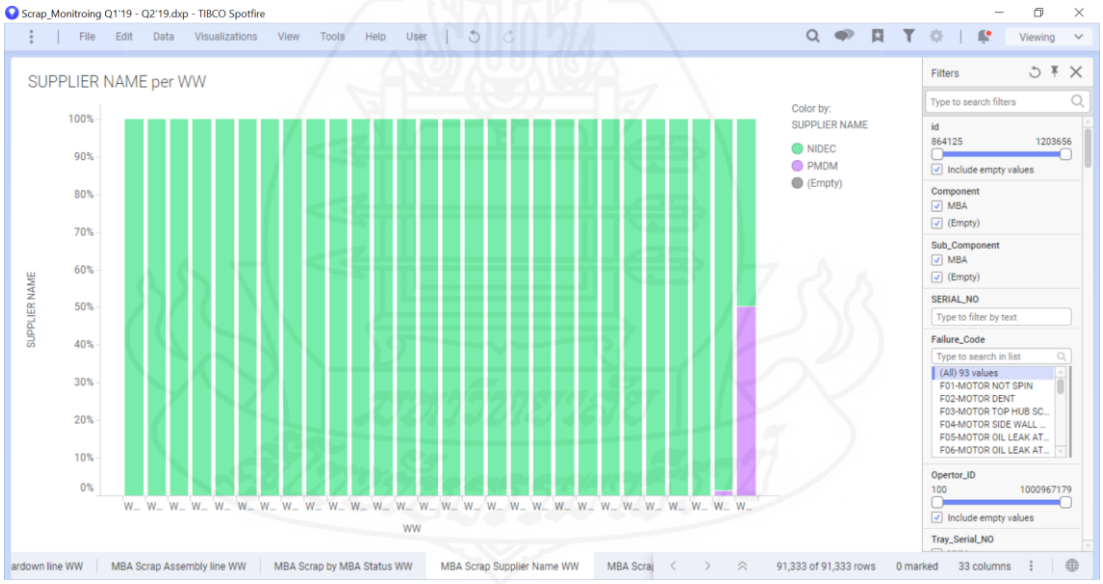
ภาพที่ 4.20 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของ Teardown Line



ภาพที่ 4.21 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของ Assembly Line

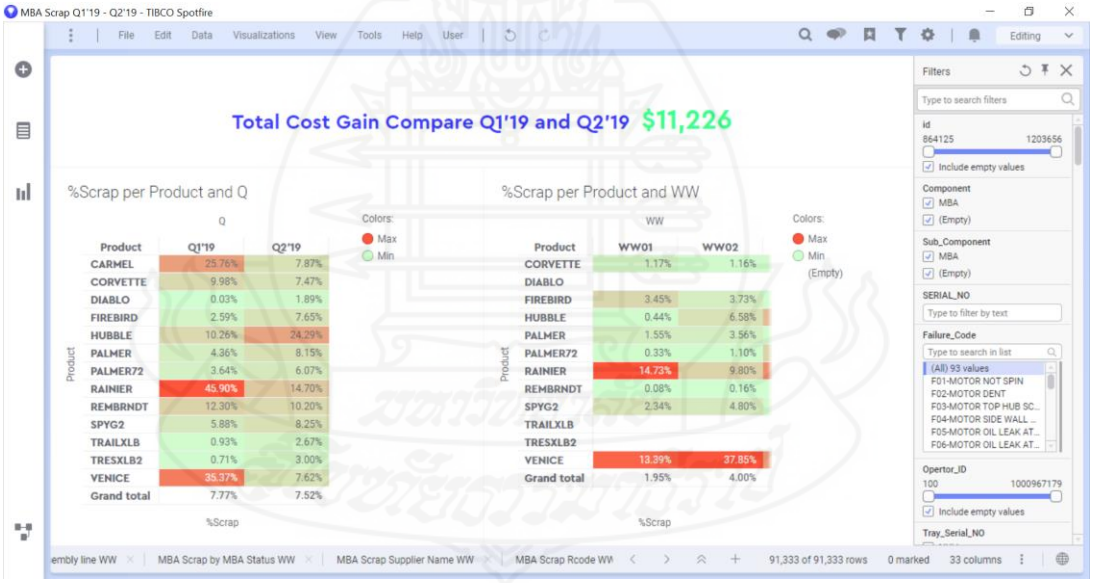


ภาพที่ 4.22 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของ Status มอเตอร์เบส



ภาพที่ 4.23 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของ Supplier Name มอเตอร์เบส

ภาพที่ 4.24 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของ RCode มอเตอร์เบส



ภาพที่ 4.25 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์และแบบไตรมาส

6. ผลการประเมิน

ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจประกอบด้วย เพศ แผนก/หน่วยงาน และตำแหน่งที่ปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4.20 จำนวนและค่าร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
หญิง	30	83.33
ชาย	6	16.67
รวม	36	100

จากตารางที่ 4.20 พบว่าผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 36 คน ผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่เป็นผู้หญิง จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 และเพศชาย จำนวน 6 คนคิดเป็นร้อยละ 16.67

ตารางที่ 4.21 จำนวนและค่าร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจจำแนกตามแผนก/หน่วยงาน

เพศ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
Manufacturing Production	27	75
Manufacturing Engineer	9	25
รวม	36	100

จากตารางที่ 4.21 พบว่าผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 36 คน ผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่เป็นแผนก/หน่วยงาน Manufacturing Production จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 75 และ Manufacturing Engineer จำนวน 9 คนคิดเป็นร้อยละ 25

ตารางที่ 4.22 จำนวนและค่าร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจจำแนกตามตำแหน่งที่ปฏิบัติงาน

เพศ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ผู้ตรวจสอบการชำรุดในการกระบวนการผลิต และหัวหน้างานของพนักงาน	28	77.78
วิศวกร	4	11.11
ช่างเทคนิค	4	11.11
รวม	36	100

จากตารางที่ 4.22 พบว่าผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 36 คน ผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่ตำแหน่งที่ปฏิบัติงาน ผู้ตรวจสอบการชำรุดในการกระบวนการผลิต หัวหน้างานของพนักงาน จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 77.78 วิศวกร จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.11 และช่างเทคนิค จำนวน 4 คนคิดเป็นร้อยละ 11.11

การวิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระดับผู้ตรวจสอบการชำรุดในกระบวนการผลิตและหัวหน้างานของพนักงานที่มีต่อระบบอัจฉริยะโดยให้พนักงานผู้ตรวจสอบกระบวนการชำรุดและหัวหน้างานเป็นผู้ประเมินความพึงพอใจในแต่ละด้าน แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจของผู้ตรวจสอบการชำรุดในกระบวนการผลิตและหัวหน้างานของพนักงานรายละเอียดดังต่อไปนี้

การประเมินด้านการใช้งานของระบบ เป็นการประเมินเพื่อว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมานั้นมีการใช้งานของระบบที่สามารถใช้งานได้ง่ายเพียงใดโดยผลการประเมิน แสดงดังตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 การประเมินด้านการใช้งานของระบบ

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. การจัดรูปแบบในระบบง่ายต่อการใช้งาน	3.82	0.82	มาก
2. สีสันในการออกแบบระบบมีความเหมาะสม	3.75	0.80	มาก
3. สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรของระบบมีความเหมาะสมต่อการอ่าน	3.86	0.80	มาก
4. ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร ของระบบมีความสวยงามและอ่านได้ง่าย	3.86	0.80	มาก
5. ลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบง่ายต่อการใช้งาน	3.86	0.80	มาก
ความพึงพอใจโดยรวม	**3.83**	**0.80**	**มาก**

จากผลการประเมินการด้านการใช้งานของระบบ แสดงดังตารางที่ 4.23 จากรายการประเมินย่อย คะแนนเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 3.86 คือ สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรของระบบมีความเหมาะสมต่อการอ่าน ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร ของระบบมีความสวยงามและอ่านได้ง่าย และลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบง่ายต่อการใช้งาน ส่วนคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ที่ 3.75 คือ สีสันในการออกแบบระบบมีความเหมาะสม

จากตารางที่ 4.23 สรุปผลการประเมินจากผู้ใช้ด้านการใช้งานของระบบ ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความพึงพอใจมีค่าเท่ากับ 3.83 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.80 ดังนั้น การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในด้านการใช้งานของระบบ ของผู้ใช้งานจัดอยู่ในเกณฑ์ระดับ มาก

การประเมินด้านประสิทธิภาพของระบบ เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมานั้นมีประสิทธิภาพของระบบที่สามารถใช้งานได้ง่ายเพียงโดยผลการประเมิน แสดงดังตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 แสดงการประเมินด้านประสิทธิภาพของระบบ

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. ระบบทำการบันทึกข้อมูลได้ถูกต้อง	3.96	0.84	มาก
2. ระบบมีการป้องกันการทำงานผิดพลาดไม่ตามขั้นตอน	3.82	1.06	มาก
ความพึงพอใจโดยรวม	**3.86**	**0.92**	**มาก**

จากผลการประเมินด้านประสิทธิภาพของระบบ แสดงดังตารางที่ 4.24 จากรายการประเมินย่อย คะแนนเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 3.96 คือ ระบบทำการบันทึกข้อมูลได้ถูกต้อง ส่วนคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ที่ 3.82 คือ ระบบมีการป้องกันการทำงานผิดพลาดไม่ตามขั้นตอน

จากตารางที่ 4.24 สรุปผลการประเมินจากผู้ใช้ด้านประสิทธิภาพของระบบ ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความพึงพอใจมีค่าเท่ากับ 3.86 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.92 ดังนั้น การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในด้านการใช้งานของระบบ ของผู้ใช้งานจัดอยู่ในเกณฑ์ระดับ มาก

การประเมินการด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานเป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมานั้นมีความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานเพียงใดโดยผลการประเมิน แสดงดังตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 การประเมินการด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. ระบบมีความรวดเร็วในการประมวลผลการทำงาน	3.93	0.90	มาก
2. ระบบช่วยลดเวลาทำงาน เมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานแบบเดิม	3.82	1.06	มาก
3. ระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน	3.93	0.86	มาก
ความพึงพอใจโดยรวม	**3.89**	**0.93**	**มาก**

จากผลการประเมินด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน แสดงดังตารางที่ 4.25 จากรายการประเมินย่อย คะแนนเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 3.93 คือ ระบบมีความรวดเร็วในการประมวลผลการทำงาน และระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ส่วนคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ที่ 3.82 คือ ระบบช่วยลดเวลาทำงาน เมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานแบบเดิม

จากตารางที่ 4.25 สรุปผลการประเมินจากผู้ใช้ด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความพึงพอใจมีค่าเท่ากับ 3.89 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.93 ดังนั้น การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในด้านการใช้งานของระบบ ของผู้ใช้งานจัดอยู่ในเกณฑ์ระดับ มาก

การวิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระดับวิศวกรและช่างเทคนิค ระบบอัจฉริยะ โดยให้วิศวกรและช่างเทคนิคเป็นผู้ประเมินความพึงพอใจในแต่ละด้าน แสดงค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจของวิศวกรและช่างเทคนิครายละเอียดดังต่อไปนี้

การประเมินด้านการใช้งานของระบบ เป็นการประเมินเพื่อว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมานั้นมีการใช้งานของระบบที่สามารถใช้งานได้ง่ายเพียงใดโดยผลการประเมิน แสดงดังตารางที่ 4.26

ตารางที่ 4.26 การประเมินด้านการใช้งานของระบบ

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. การจัดรูปแบบในระบบง่ายต่อการใช้งาน	4.25	0.71	มาก
2. สีสันในการออกแบบระบบมีความเหมาะสม	3.88	0.83	มาก
3. สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรของระบบมีความเหมาะสมต่อการอ่าน	4.25	0.89	มาก
4. ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร ของระบบมีความสวยงามและอ่านได้ง่าย	3.88	0.64	มาก
5. ลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบง่ายต่อการใช้งาน	4.13	0.99	มาก
ความพึงพอใจโดยรวม	**4.08**	**0.80**	**มาก**

จากผลการประเมินการด้านการใช้งานของระบบ แสดงดังตารางที่ 4.26 จากรายการประเมินย่อย คะแนนเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 4.26 คือ การจัดรูปแบบในระบบง่ายต่อการใช้งาน และสีพื้นหลังกับสีตัวอักษรของระบบมีความเหมาะสมต่อการอ่าน ส่วนคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ที่ 3.88 คือ สีสันในการออกแบบระบบมีความเหมาะสม

จากตารางที่ 4.26 สรุปผลการประเมินจากผู้ใช้ด้านการใช้งานของระบบ ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความพึงพอใจมีค่าเท่ากับ 4.08 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.80 ดังนั้น การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในด้านการใช้งานของระบบ ของผู้ใช้งานจัดอยู่ในเกณฑ์ระดับ มาก

การประเมินด้านประสิทธิภาพของระบบ เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมานั้นมีประสิทธิภาพของระบบที่สามารถใช้งานได้ง่ายเพียงโดยผลการประเมิน แสดงดังตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27 การประเมินด้านประสิทธิภาพของระบบ

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. ระบบทำการบันทึกข้อมูลได้ถูกต้อง	4.25	0.89	มาก
2. ระบบมีการป้องกันการทำงานผิดพลาดไม่ตามขั้นตอน	4.00	0.93	มาก
3. ความถูกต้องในการแสดงผลของส่วนรายงาน TIBCO Spotfire	4.14	0.90	มาก
ความพึงพอใจโดยรวม	**4.13**	**0.87**	**มาก**

จากผลการประเมินด้านประสิทธิภาพของระบบ แสดงดังตารางที่ 4.27 จากรายการประเมินย่อย คะแนนเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 4.27 คือ ระบบทำการบันทึกข้อมูลได้ถูกต้อง ส่วนคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ที่ 4.00 คือ ระบบมีการป้องกันการทำงานผิดพลาดไม่ตามขั้นตอน

จากตารางที่ 4.27 สรุปผลการประเมินจากผู้ใช้ด้านประสิทธิภาพของระบบ ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความพึงพอใจมีค่าเท่ากับ 4.13 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.87 ดังนั้น การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในด้านการใช้งานของระบบ ของผู้ใช้งานจัดอยู่ในเกณฑ์ระดับ มาก

การประเมินการด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานเป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมานั้นมีความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานเพียงใดโดยผลการประเมิน แสดงดังตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.28 การประเมินการด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. ระบบมีความรวดเร็วในการประมวลผลการทำงาน	3.88	0.83	มาก
2. ระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน	4.25	0.89	มาก
3. ระบบช่วยลดเวลาทำงาน เมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานแบบเดิม	4.13	0.83	มาก
4. มีความสะดวกในการดึงข้อมูลรายงานจากระบบ	4.00	0.93	มาก
ความพึงพอใจโดยรวม	**4.06**	**0.84**	**มาก**

จากผลการประเมินด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน แสดงดังตารางที่ 4.28 จากรายการประเมินย่อย คะแนนเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 4.25 คือ ระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ส่วนคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ที่ 3.88 คือ ระบบมีความรวดเร็วในการประมวลผลการทำงาน

จากตารางที่ 4.28 สรุปผลการประเมินจากผู้ใช้ด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความพึงพอใจมีค่าเท่ากับ 4.06 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.84 ดังนั้น การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในด้านการใช้งานของระบบ ของผู้ใช้งานจัดอยู่ในเกณฑ์ระดับ มาก

การประเมินการด้านประโยชน์ของระบบของผู้ใช้งานเป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมานั้นมีประโยชน์ต่อการทำงานผู้ใช้งานเพียงใดโดยผลการประเมิน แสดงดังตารางที่ 4.29

ตารางที่ 4.29 การประเมินการด้านประโยชน์ของระบบของผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. ข้อมูลที่ได้จากระบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้	3.88	0.83	มาก
2. ข้อมูลของรายงานใน TIBCO Spotfire มีประโยชน์สามารถนำไปใช้งานต่อได้	4.25	0.89	มาก
3. ข้อมูลของรายงานใน TIBCO Spotfire ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบ	4.13	0.83	มาก
4. ความพึงพอใจในภาพรวมต่อภาพรวมในการใช้งานระบบ	4.00	0.93	มาก
ความพึงพอใจโดยรวม	**4.03**	**0.93**	**มาก**

จากผลการประเมินด้านประโยชน์ของระบบของผู้ใช้งาน แสดงดังตารางที่ 4.29 จากรายการประเมินย่อย คะแนนเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 4.25 คือ ข้อมูลของรายงานใน TIBCO Spotfire มีประโยชน์สามารถนำไปใช้งานต่อได้ ส่วนคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ที่ 3.88 คือ ข้อมูลที่ได้จากระบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้

จากตารางที่ 4.29 สรุปผลการประเมินจากผู้ใช้ด้านประโยชน์ของระบบต่อผู้ใช้งาน ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความพึงพอใจมีค่าเท่ากับ 4.03 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.93 ดังนั้น การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในด้านการใช้งานของระบบ ของผู้ใช้งานจัดอยู่ในเกณฑ์ระดับ มาก

บทที่ 5
สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาการประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ เป็นการเป็นการศึกษาค้นคว้าอิสระในรูปแบบของการวิจัยเชิงพัฒนา (Development Research) โดยมีวัตถุประสงค์ในการประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ เพื่อใช้เทคโนโลยีด้านสารสนเทศเข้ามาช่วยในการทำงานจากระบบงานเดิมที่ใช้การจดบันทึกข้อมูลลงกระดาษ และนำข้อมูลไปกรอกใส่ Excel File ก่อนนำไปทำรายงานสรุปผล และช่วยให้วิศวกรทราบนำเสนอข้อมูลร่วมกับข้อมูลจากกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของของเสียจากกระบวนการผลิต ให้ทีมวิศวกรสามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์เพื่อลดของเสียให้เหลือน้อยที่สุด ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะที่ได้จากการพัฒนาดังต่อไปนี้

1. สรุปการวิจัย

ผลการวิจัยพัฒนาการประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ สรุปได้ดังนี้

1. การเปรียบเทียบการทำงานแบบเดิมกับการใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะ จากขั้นตอนตั้งแต่การศึกษาปัญหา รวบรวมความต้องการ วิเคราะห์ออกแบบ และ พัฒนาระบบ จนกระทั่งระบบธุรกิจอัจฉริยะที่พัฒนานั้นประสบผลสำเร็จและเมื่อนำไปทดลองใช้งานจริง ทำให้ผู้ใช้งานระบบการประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ เห็นข้อแตกต่างของการทำงานแบบเดิมกับการใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะ โดยแสดงการเปรียบเทียบดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 การเปรียบเทียบการทำงานแบบเดิมกับการใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะ

หัวข้อ	การทำงานแบบเดิม	ระบบธุรกิจอัจฉริยะ	ผลการเปรียบเทียบ
ด้านขั้นตอนการทำงาน	1. พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดในกระบวนการผลิต ทำการตรวจสอบมอเตอร์เบสแยกว่าดีหรือเสีย	1. พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดในกระบวนการผลิต ทำการตรวจสอบมอเตอร์เบสแยกว่าดีหรือเสีย	ระบบธุรกิจอัจฉริยะช่วยลดการทำงานให้ลดลง 2 ขั้นตอน

ตารางที่ 5.1 (ต่อ) การเปรียบเทียบการทำงานแบบเดิมกับการใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะ

หัวข้อ	การทำงานแบบเดิม	ระบบธุรกิจอัจฉริยะ	ผลการเปรียบเทียบ
	ด้วยตาเปล่า 2. กรณีพบว่ามอเตอร์เบสเสีย ต้องแยกงานออกและจดบันทึก Failure code ลงไว้ในกระดาษไว้ 3. เมื่อใกล้จบกะการทำงาน จะนำข้อมูลที่จดลงในกระดาษมาทำการกรอกลง Excel File และบันทึกเก็บข้อมูลไว้ 4. วิศวกรนำข้อมูลไปทำรายงานในวันถัดไป	ด้วยตาเปล่า 2. กรณีพบว่ามอเตอร์เบสเสีย ต้องแยกงานออกและจดบันทึกระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ 3.แสดงรายงานรายงานสรุปผลแบบอัตโนมัติ	
ด้านเวลาที่ใช้ในการทำงานของกระบวนการ	1. ใช้เวลาในการจดบันทึกข้อมูลกระดาษ 8 ชั่วโมงต่อกะการทำงาน 2. ใช้เวลาในกรอกข้อมูลลง Excel 1 ชั่วโมง 3. ใช้เวลาในการทำรายงานแบบรายวันสรุปผล 1 วัน 4.ใช้เวลาทำรายงานสรุปผลรายสัปดาห์	1. ใช้เวลาในการจดบันทึกข้อมูลลงระบบธุรกิจอัจฉริยะ 8 ชั่วโมงต่อกะการทำงาน 2. ใช้เวลาในการทำรายงานสรุปผลแบบรายวันแบบเรียลไทม์ 3.ใช้เวลาทำรายงานสรุปผลรายสัปดาห์ 1 วัน	ระบบธุรกิจอัจฉริยะช่วยลดเวลาในการทำงาน ทำให้พนักงานมีเวลาในการทำงานอย่างอื่นเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 5.1 (ต่อ) การเปรียบเทียบการทำงานแบบเดิมกับการใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะ

หัวข้อ	การทำงานแบบเดิม	ระบบธุรกิจอัจฉริยะ	ผลการเปรียบเทียบ
ด้านข้อมูล	1. ข้อมูล Failure code กับ Product อย่างเดียว	1.ข้อมูลเพิ่มขึ้นจากระบบงานเดิมได้แก่ ข้อมูลกระบวนการ Assembly, Teardown และ ข้อมูล Scrap	ระบบธุรกิจอัจฉริยะช่วยให้มีข้อมูลเพิ่มขึ้น ทำให้สามารถยับยั้งการสูญเสียได้รวดเร็วขึ้น

2. เว็บแอปพลิเคชันบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับอาการเสียของมอเตอร์เบสแทนการจดลงกระดาษ ใช้สำหรับพนักงานที่ทำการตรวจสอบมอเตอร์เบสด้วยตาเปล่าแล้ว ทำการกรอกข้อมูล Serial No. อาการเสีย และจำนวนมอเตอร์เบส ที่นำเข้ามาตรวจสอบ โดยใช้ ASP.Net ในการพัฒนาเว็บไซต์ และจัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล Microsoft SQL server

3. การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ได้สร้างคลังข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือที่ช่วยในการสร้างรายงานคือ โปรแกรม Tibco Spotfire โดยจะแสดงแดชบอร์ดแบบเรียลไทม์ สำหรับ Monitor Scrap ให้ทีมวิศวกรนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์ตัดสินใจในการหาสาเหตุของการชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์

4. การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ เมื่อนำไปทดลองใช้งานจริง จากข้อมูลเป็นเวลา 2 Quarter ทำให้ % Scrap มอเตอร์เบสของ Q2’19 = 7.52% และ Q1’19 = 7.77% ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกัน % Scarp มอเตอร์เบสลดลง 0.25% โดยสามารถคิดเป็นการลดค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิตได้ประมาณ $11,226 (คิดเป็นจำนวนเงินไทย 383,704.68 บาท) ที่อัตราแลกเปลี่ยน $1 = 34.18 บาท

2. อภิปรายผล

ผลการจากการพัฒนาระบบการประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ นี้พบว่าระบบธุรกิจอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นบรรลุเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ ได้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในกระบวนการทำงานในระบบงานแบบเดิม มีรายงานแสดงผลแบบธุรกิจอัจฉริยะ ทำให้วิศวกรผู้รับผิดชอบในส่วนงานนี้ มีข้อมูลในการวิเคราะห์ในการตัดสินใจเพื่อหาสาเหตุของการเกิดการชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ช่วยลดการสูญเสียที่ไม่จำเป็นจากระบบงานเดิม และเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบธุรกิจอัจฉริยะในด้านการลดการชำรุดในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ซึ่งผล

จากการนำระบบเข้าไปใช้งานจริงกับพนักงานผู้รับผิดชอบงานนี้พบว่าผลที่ได้จากการประเมินระบบภาพรวมของระบบของผู้ใช้งานในทุกระบบอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นางสาว ศุภัชญา ทองน่วม (2560) ซึ่งพบว่าระบบธุระกิจอัจฉริยะมีส่วนช่วยลดขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อนและจำนวนมาก รายงานสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายซึ่งช่วยให้ผู้บริหารสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปเป็นแนวทางในการป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้น และ งานวิจัยของ หทัยพร หวังเชย (2560) ซึ่งพบว่าได้ระบบงานใหม่ที่ทำงานแทนระบบเอกสาร ใช้เวลาในการดำเนินงานจัดที่รายงานน้อยลง ลดภาระงานของผู้ปฏิบัติงาน สามารถใช้งานระบบได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว และข้อมูลที่ได้จากระบบมีประสิทธิภาพช่วยในการตัดสินใจ

3. ปัญหาและอุปสรรค

การศึกษาวิจัยในครั้ง ผู้วิจัยพบปัญหาและอุปสรรคคือ ข้อมูลบางส่วนที่นำความใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยไม่มีสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลได้โดยตรงจะต้องไปเสียเวลาเพิ่มในการ ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลรายงานแทนและนำมาจัดทำคลังข้อมูลในการแสดงผลได้รายงานอัจฉริยะ และผู้วิจัยใช้โปรแกรม Microsoft SQL Server 2017 Express ซึ่งมีขีดจำกัดด้านการข้อมูล เมื่อนำข้อมูลที่เข้าไปในและฐานข้อมูลมีขนาดใหญ่ จะต้องทำการแบบเป็นส่วนย่อยและนำมารวมกันอีกครั้งก่อนนำไปใช้งานซึ่งเสียเวลาและล่าช้าในกระบวนการของอีทีแอล

4. ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาวิจัยในครั้งผู้วิจัยได้ประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ สำหรับส่วนประกอบมอเตอร์เบสเท่านั้น ซึ่งส่วนประกอบของฮาร์ดดิสก์ยังมีอีกหลายส่วนประกอบและสามารถพัฒนาระบบโดยต่อยอดไปยังส่วนประกอบอื่นๆ ได้

2. การเข้าถึงข้อมูลในการนำข้อมูลมาช่วยในการวิเคราะห์ระบบการประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์ บางฐานข้อมูลไม่สามารถที่เชื่อมต่อได้โดยจึงควรที่จะมีการพัฒนาและพูดคุยกับทีมไอทีให้สามารถ ดึงข้อมูลโดยตรงจากฐานข้อมูลได้

3. ผู้วิจัยได้เลือก Tibco Spotfire ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ธุรกิจอัจฉริยะที่ใช้เฉพาะในบริษัท ซึ่งในปัจจุบันมีซอฟต์แวร์ธุรกิจอัจฉริยะจำนวนมากให้เลือกใช้งานตามความถนัดและความเหมาะสม ดังนั้นในการพัฒนาในอนาคตอาจจะมีการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับซอฟต์แวร์ธุรกิจอัจฉริยะอื่นในการทำงานและแสดงผลที่ชัดเจนยิ่งมากขึ้น

4. การประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตฮาร์ดดิสก์สามารถนำไปต่อยอดในการสร้างระบบ Control Chart เป็นแผนภูมิควบคุมเป็นเครื่องมือทางสถิติที่

ใช้ควบคุมคุณภาพการผลิต เมื่อมีจำนวนชำรุดเกินขีดความควบคุมก็มีการแจ้งเตือนแบบอัตโนมัติ และพัฒนาวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Predictive Analytics ต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กิตติ ภักดิวัฒนะกุล. (2551). การวิเคราะห์และออกระบบ Systems Analysis and design. (พิมพ์ครั้งที่7). กรุงเพทมหานคร : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์

พิพัฒน์ เกียรติ์กมลรัตน. (2560). ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานขายของผู้บริหาร กรณีศึกษา กลุ่มธุรกิจค้าปลีก. สืบค้นจาก http://dspace.spu.ac.th /bitstream/123456789/5124/1/BUSINESS%20INTELLIGENCE%20SYSTEMS%20TO %20SUPPORT%20THE%20EXECUTIVE%E2%80%99S%20DECISION%20CASE%20ST UDY%20RETAIL%20HYPERMARKET.pdf

พีระพงษ์ พิพัฒน์เจษฎากุล. (2562). การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานจำหน่าย ไฟฟ้า. สืบค้นจาก https://ph02.tcithaijo.org/index.php/projectjournal/article/view/204706/ 158462

วราภรณ์ วิยานนท์. (2561). “ความรู้เกี่ยวกับธุรกิจอัจริยะ” ในประมวลสาระชุด วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่สำหรับธุรกิจ (หน่วยที่ 15). นนทบุรี: สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ศะรัณย์ ใจน้อม. (2558). ปัจจัยในการยอมรับการใช้งานระบบการจัดการธุรกิจอัจฉริยะใน องค์กร (Business Intelligence: BI) กรณีศึกษา: องค์กรภาครัฐ. สืบค้นจาก http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2015/TU_2015_5723030127_3431_2255.pdf

ศุภชัย สมพานิช. (2560). คู่มือสร้างเว็บไซต์แบบ Responsive ด้วย ASP.NET &.NET Core MVC ฉบับโปรแกรมเมอร์. (พิมพ์ครั้งที่ 1). นนทบุรี : ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด

ศุภัชญา ทองน่วม. (2560). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการพยากรณ์และ บริหารงานไฟฟ้าขัดข้องด้วยระบบธุรกิจอัจฉริยะ. สืบค้นจาก http://uc.thailis.or.th/catalog/BibItem.aspx?BibID=b02287710

สุพจน์ ชุมสิทธ. (2560). การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะด้านระบบบัญชีสำหรับการรถไฟแห่ง ประเทศไทย. สืบค้นจาก http://uc.thailis.or.th/Catalog/BibItem.aspx?BibID=b02287885

หทัยพร หวังเชย. (2562). ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการรายงานการดำเนินงานของ โรงแรมด้วย Power BI. สืบค้นจาก http://scijournal.hcu.ac.th/ojs/index.php/ scijournal/article/view/159/86

Chavva Subba Reddy, Ravi Sankar Sangam and B. Srinivasa Rao. (2019), A Survey on Business Intelligence Tools for Marketing, Financial, and Transportation Services. สืบค้นจาก https://www.researchgate.net/profile/Subbareddy-Chavva/publication/328745803_A_Survey_on_Business_Intelligence_Tools_for_Marketing_Financial_and_Transportation_Services_Proceedings_of_the_Second_International_Conference_on_SCI_2018_Volume_2/links/5c65083945851582c3e6f73b/A-Survey-on-Business-Intelligence-Tools-for-Marketing-Financial-and-Transportation-Services-Proceedings-of-the-Second-International-Conference-on-SCI-2018-Volume-2.pdf

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้งาน

คู่มือการใช้งาน

ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อลดการชำรุดในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์

1. เว็บไซต์บันทึกข้อมูลการชำรุด จะแบ่งการทำงานออกเป็น 4 เพจ ดังต่อไปนี้

1.1 หน้าเพจเว็บไซต์บันทึกข้อมูลการชำรุดสำหรับมอเตอร์เบสขนาด 3.5 นิ้ว (MBA 3.5") ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลต่างในกระบวนการตรวจสอบ เริ่มการทำงานโดยพนักงานผู้ตรวจสอบอาการชำรุดของมอเตอร์เบสจะกรอกข้อมูล Operator ID, Teardown Line No., ARER, Product และ Qty In Tray ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดการแสดงผลของหน้าจอรับข้อมูลอาการเสียด้านล่าง

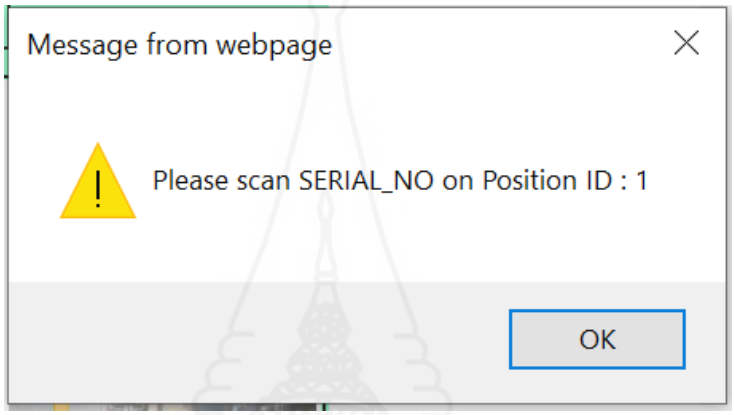
ภาพที่ ก.1 การกรอกหน้าเพจเว็บไซต์บันทึกข้อมูลการชำรุดสำหรับมอเตอร์เบสขนาด 3.5 นิ้ว (MBA 3.5")

เมื่อพนักงานผู้ตรวจสอบอาการชำรุดของมอเตอร์เบสพบว่า มอเตอร์เบสตำแหน่งมีอาการชำรุด ก็จะบันทึกข้อมูลโดย Scan Serial No. ถัดไปเลือก Failure Code และกดปุ่ม Reject ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลและพร้อมสำหรับบันทึกข้อมูล ตำแหน่งถัดไป เมื่อพนักงานตรวจจนครบหมด Tray แล้วก็จะทำการกดปุ่ม Complete Tray สำหรับบันทึกข้อมูลนี้ และเริ่มทำการเลือก Qty In Tray สำหรับบันทึกข้อมูล Tray ถัดไป

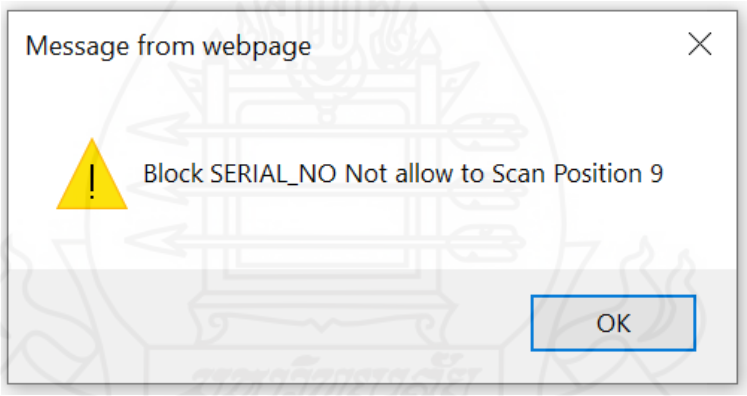
ภาพที่ ก.2 การบันทึกข้อมูลหน้าเพจเว็บไซต์บันทึกข้อมูลการชำรุดสำหรับมอเตอร์เบสขนาด 3.5 นิ้ว (MBA 3.5”)

1.2 หน้าเพจเว็บไซต์บันทึกข้อมูลการชำรุดสำหรับมอเตอร์เบสขนาด 2.5 นิ้ว (MBA 2.5") ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลต่างในกระบวนการตรวจสอบ ขั้นตอนการทำงานเหมือนกับของเว็บไซต์บันทึกข้อมูลการชำรุดสำหรับมอเตอร์เบสขนาด 3.5 นิ้ว (MBA 3.5") แต่จะมีเพิ่มข้อมูลของส่วนประกอบ BVCM และ RAMP ขนาดจำนวน Qty In Tay จะอยู่ที่ 25 ตัวต่อ Tray

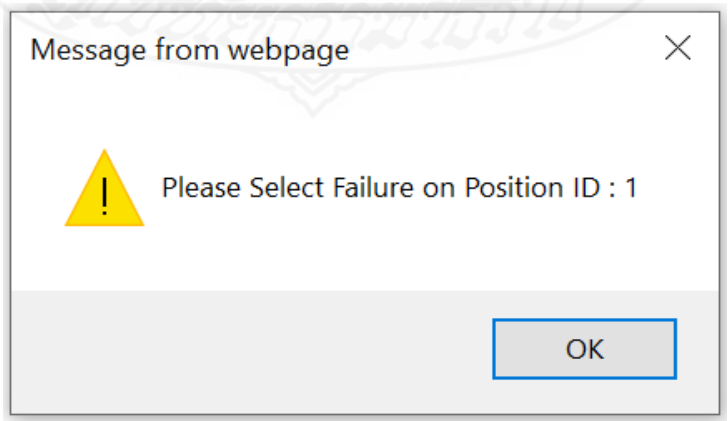
ถ้ามีการกรอกข้อมูลไม่ครบหรือทำงานผิดขั้นตอน จะมีกล่องข้อความบอกว่าทำอะไรผิดพลาดไปดังต่อไปนี้



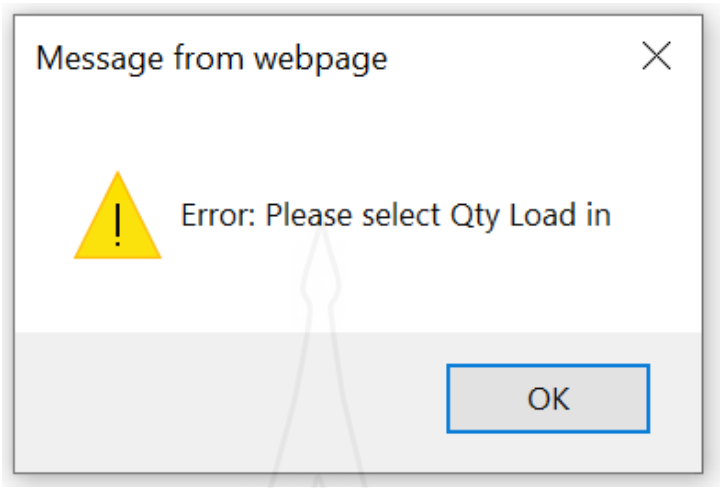
ภาพที่ ก.3 ข้อความ Scan ข้อมูล Serial_no ไม่ถูกต้องแสดง



ภาพที่ ก.4 ข้อความ Scan ข้อมูล Serial_no ที่ Scan ไปแล้ว

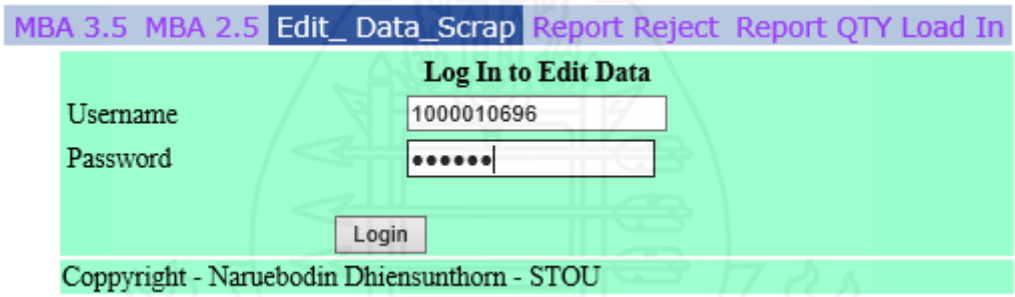


ภาพที่ ก.5 ข้อความยังไม่เลือก Failure Code



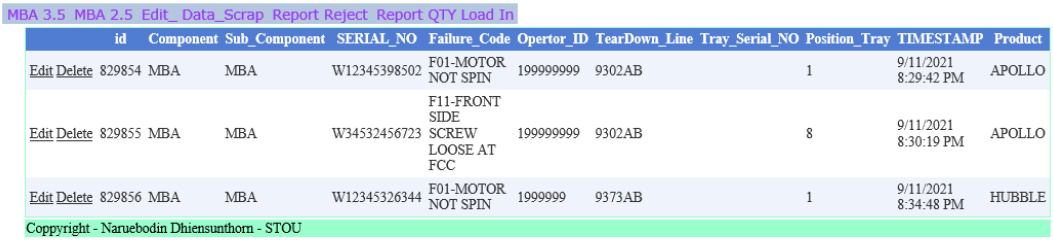
ภาพที่ ก.6 ข้อความยังไม่เลือก QTY in tray สำหรับแสดงผลหน้าตาของ Tray

1.3 หน้าเพจเว็บไซต์แก้ไขข้อมูลการชำรุด ทำหน้าที่แก้ไขข้อมูลในกรณีที่พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบสทำการบันทึกข้อมูลผิดพลาด โดยช่างเทคนิคหรือวิศวกรต้องทำการ Log in เข้าระบบเพื่อแก้ไขข้อมูล



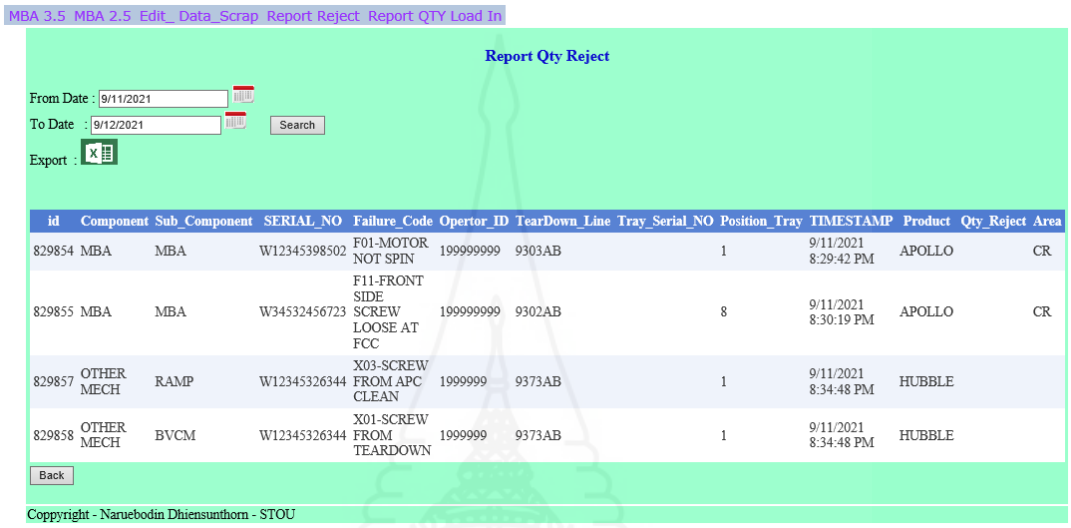
ภาพที่ ก.7 หน้าเพจเว็บไซต์ Log in แก้ไขข้อมูลการชำรุด

เมื่อทำการ Log in สำเร็จแล้วจะแสดงข้อมูลที่สามารถทำการแก้ไขหรือลบไว้โดยจะสามารถแก้ไขหรือได้ภายในวันที่ทำการบันทึกข้อมูลเท่านั้น ถ้าต้องการแก้ไขให้ทำการกดคำว่า Edit จะสามารถทำการแก้ไขข้อมูลแต่ละ Column ได้ หรือถ้าต้องการลบข้อมูลก็ทำการกดคำว่า Delete ข้อมูลจะหายไป

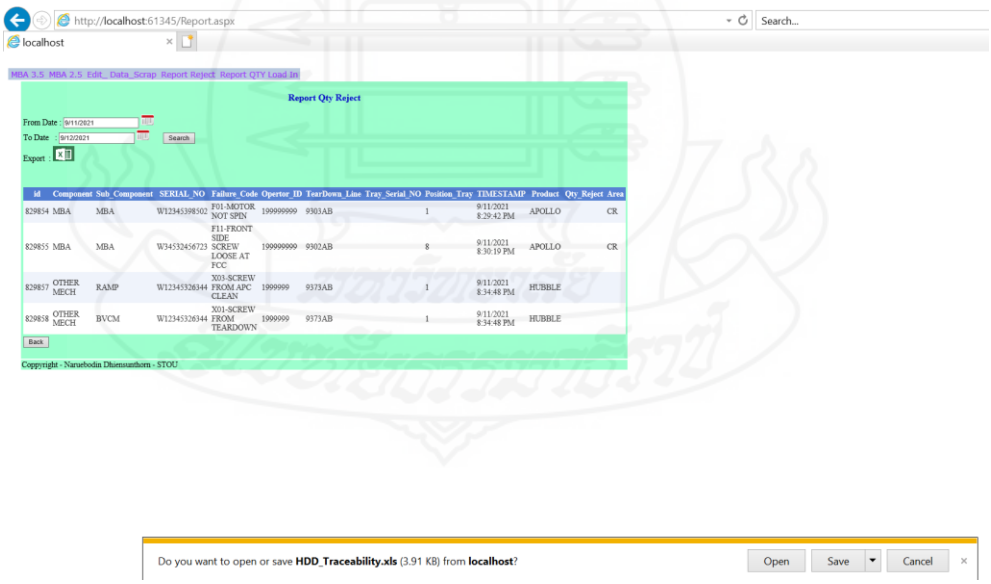


ภาพที่ ก.8 หน้าเพจเว็บไซต์แก้ไขข้อมูลการชำรุด

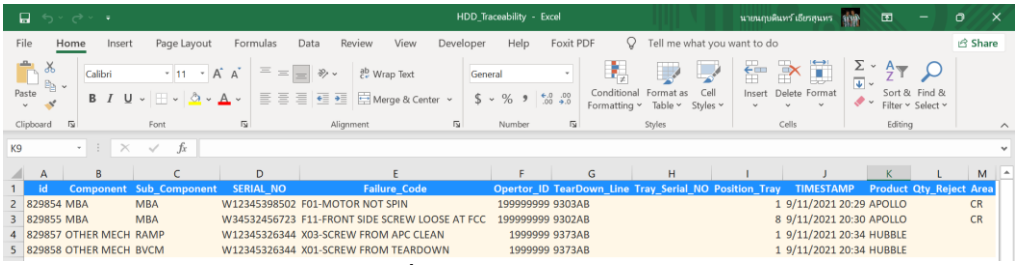
1.4 หน้าเพจเว็บไซต์แสดงข้อมูลการชำรุด ทำหน้าที่แสดงข้อมูลที่พนักงานผู้ตรวจสอบการชำรุดของมอเตอร์เบสทำการบันทึกข้อมูลผิดพลาดไว้ ซึ่งสามารถดึงข้อมูลแบบเรียลไทม์ และดึงเป็นรายวันโดยต้องทำการเลือกวัน และกดปุ่ม Search จะแสดงข้อมูลขึ้นมาบนหน้าเว็บเพจ และสามารถที่จะ Export ข้อมูลเป็น File Excel ได้ โดยคลิกที่ File Excel.



ภาพที่ ก.9 หน้าเพจเว็บไซต์แสดงข้อมูลการชำรุด



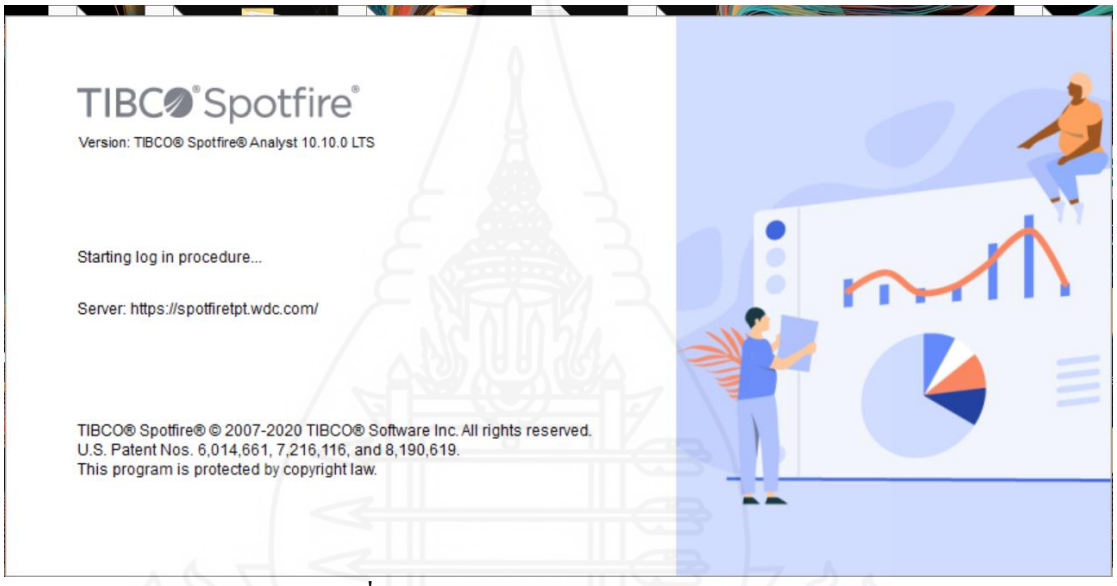
ภาพที่ ก.10 การ Export File Excel



id	Component	Sub_Component	SERIAL_NO	Failure_Code	Opertor_ID	TearDown_Line	Tray_Serial_NO	Position_Tray	TIMESTAMP	Product	Qty_Reject	Area
829854	MBA	MBA	W12345398502	F01-MOTOR NOT SPIN	199999999	9303AB		1	9/11/2021 20:29	APOLLO		CR
829855	MBA	MBA	W34532456723	F11-FRONT SIDE SCREW LOOSE AT FCC	199999999	9302AB		8	9/11/2021 20:30	APOLLO		CR
829857	OTHER MECH	RAMP	W12345326344	X03-SCREW FROM APC CLEAN	1999999	9373AB		1	9/11/2021 20:34	HUBBLE		
829858	OTHER MECH	BVCM	W12345326344	X01-SCREW FROM TEARDOWN	1999999	9373AB		1	9/11/2021 20:34	HUBBLE		

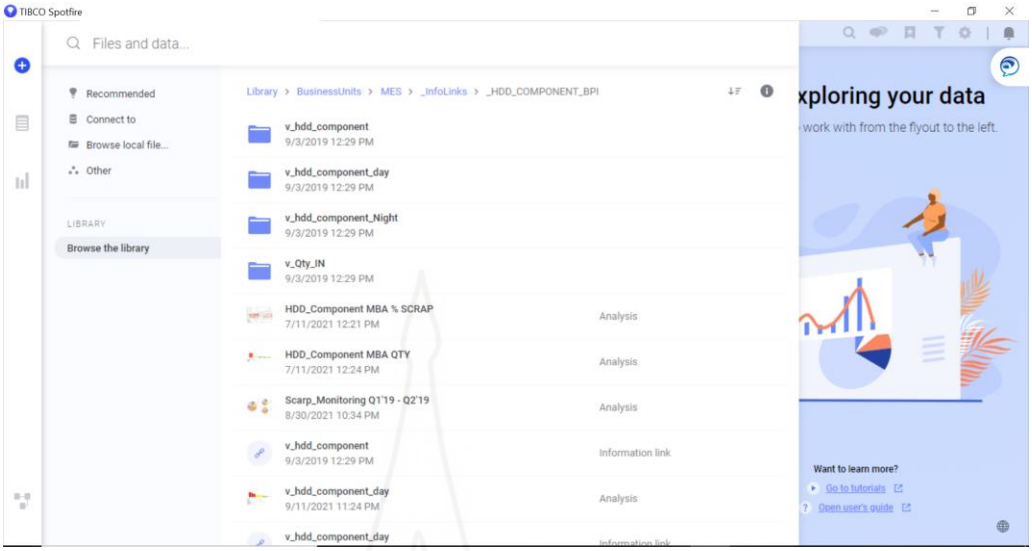
ภาพที่ ก.11 แสดง File Excel

2. รายงานธุรกิจอัจฉริยะ จะประกอบไปด้วย แดชบอร์ดแสดงข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรม Tibco Spotfile ในการแสดงผล ซึ่งก่อนเข้าใช้งานจะต้อง Log In เข้าโปรแกรม



ภาพที่ ก.12 แสดง Log in เข้า Tibco spot file

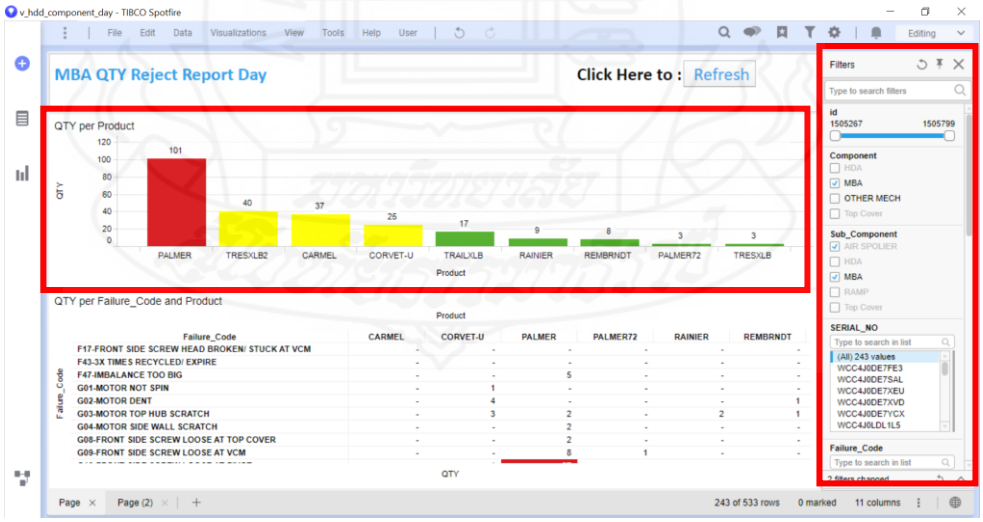
หลังจากทำการ Log In ก็จะเห็น File Dashboard ที่ได้ทำการสร้างขึ้นไว้ ถ้าต้องการดูรายงานไหนก็สามารถคลิกเปิดได้เลย



ภาพที่ ก.14 แสดงรายงานใน Tibco spot file

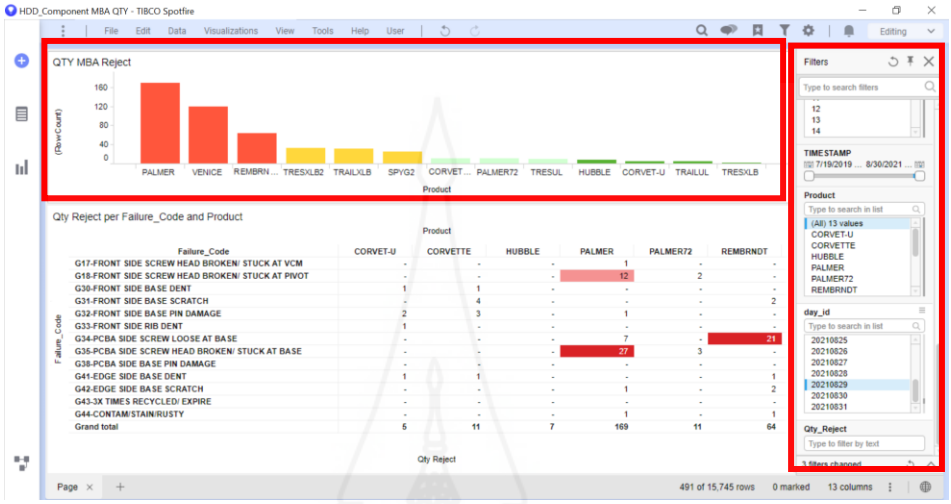
โดยจะแสดงรายงานดังต่อไปนี้ ซึ่งแต่ละหน้าของ Dashboard จะสามารถกรองข้อมูลที่แถวเครื่องมือด้านซ้ายมือได้ หรือ คลิกที่กราฟก็ได้แต่ละชุดข้อมูลก็ได้

1) รายงานสรุปผลการตรวจสอบจำนวนการชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบกะกลางวันและกะกลางคืน โดยใช้ข้อมูลจากระบบจัดเก็บข้อมูลการชำรุดในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ (Scrap) ซึ่งแสดงจำนวนงานที่เข้ามาตรวจสอบในรูปแบบ Product Name และ Failure Code ของแต่ละ Product Name



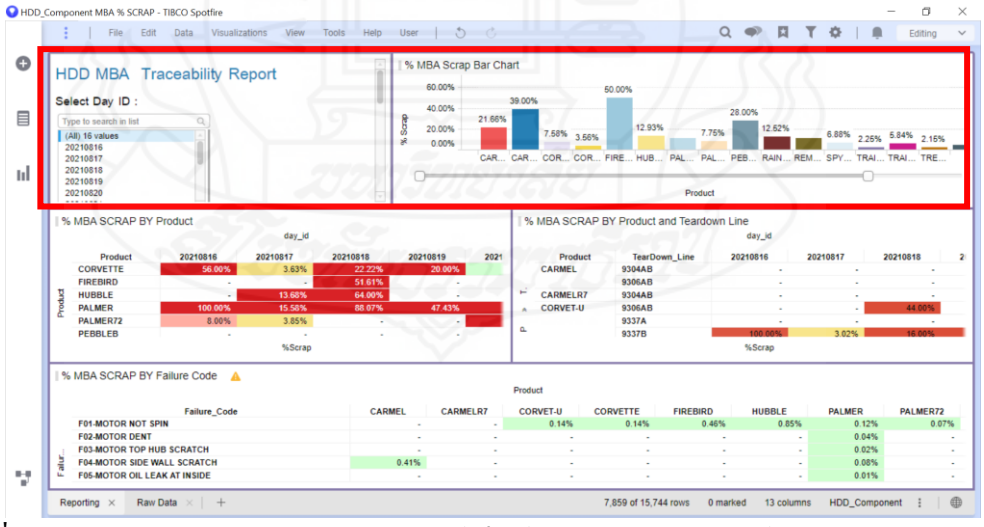
ภาพที่ ก.15 รายงานสรุปผลการตรวจสอบจำนวนการชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบกะกลางวัน

2) รายงานสรุปผลการตรวจสอบจำนวนการชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายวันย้อนหลัง 2 สัปดาห์ แสดงเป็นจำนวนงานที่เข้ามาตรวจสอบในรูปแบบ Product Name และ Failure Code ของแต่ละ Product Name



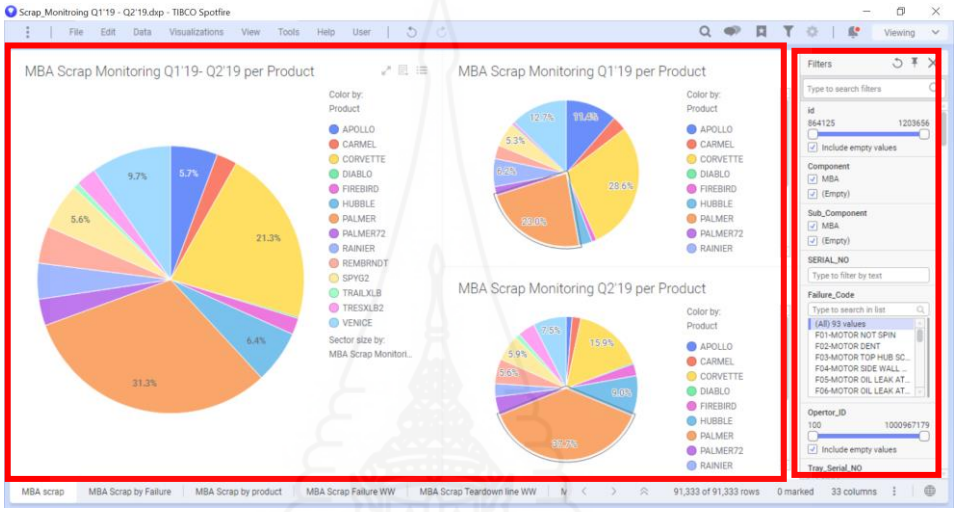
ภาพที่ ก.17 รายงานสรุปผลการตรวจสอบจำนวนการชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายวันย้อนหลัง 2 สัปดาห์

3) รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายวันย้อนหลัง 2 สัปดาห์ แสดงเป็นเปอร์เซ็นต์จำนวนมอเตอร์เบสที่เข้ามาตรวจสอบในรูปแบบ Product name, แบบ Teardown Lin และ Failure Code ของแต่ละ Product Name โดยสามารถเลือกจำนวนวันที่ต้องการแสดงผลได้



ภาพที่ ก.18 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายวันย้อนหลัง 2 สัปดาห์

4) รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์ และไตรมาส โดยใช้มูลที่สร้างคลังข้อมูล Scrap_Monitoring มาทำการแสดงผลรายงานในข้อมูลด้านต่างๆ สามารถเลือกแสดงข้อมูลได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ โดยการเลือกชุดข้อมูลที่ต้องการแสดงในแถบเครื่องมือด้านซ้ายมือ ดังภาพตัวอย่างต่อไปนี้ต่อไปนี้



ภาพที่ ก.19 รายงานสรุปผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การชำรุดของมอเตอร์เบสในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์แบบรายสัปดาห์ และไตรมาส

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นาย นฤบดินทร์ เธียรสุนทร
วัน เดือน ปีเกิด	8 พฤศจิกายน 2531
สถานที่เกิด	เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พ.ศ. 2554
สถานที่ทำงาน	บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล สตอเรจ เทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ตำแหน่ง	Staff Engineer