รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การติดตั้งระบบเก็บข้อมูลและการจัดทำรายงาน ของการผลิตไฟฟ้าในโรงงานน้ำตาล

Data Acquisition System Installation and Report Creation of Power Generation in Sugar Factory

นายพชร นวลช่วย

หลักสูตรวิศวกรรมอัตโนมัติ

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา	การติดตั้งระบบเก็บข้อมูลและการจัดทำรายงานของการผลิตไฟฟ้าในโรงงานน้ำตาล
ชื่อ-สกุล นักศึกษา	นายพชร นวลช่วย **รหัสนักศึกษา** 59010904
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
หลักสูตร	วิศวกรรมอัตโนมัติ
ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ	รศ.ดร.ธีรวัฒน์ เทพมณี
	ผศ.ดร.อภินัย ฤกษ์รัตน์
ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน	นายวิบูลย์ ธรรมทินโน
สถานประกอบการ	บริษัท ซีเมนส์ จำกัด

บทคัดย่อ

โครงงานนี้นำเสนอการติดตั้งระบบเก็บข้อมูลและการจัดทำรายงานแบบรายวัน รายเดือน และรายสามเดือนเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลปัจจุบันของการผลิตไฟฟ้าในโรงงานน้ำตาล โดยการควบคุมการผลิตไฟฟ้าที่ศึกษาเป็นการควบคุมแบบอัตโนมัติด้วยระบบ PCS7 และมีการเก็บข้อมูลตัวแปรกระบวนการที่สำคัญไว้ในส่วนแสดงผลสำหรับผู้ปฏิบัติงานของระบบ PCS7 นอกจากนี้ ยังมีการส่งข้อมูลตัวแปรกระบวนการที่กำหนด เช่น ปริมาณการใช้ชานอ้อย ปริมาณการใช้ไอน้ำ และประสิทธิภาพเชิงความร้อนโดยรวม ไปยัง SIMATIC Process Historian เพื่อจัดเก็บเป็นข้อมูลประวัติการผลิตไฟฟ้าของโรงงานสำหรับการจัดทำรายงานโดยใช้ SIMATIC Information Server ซึ่งมีการกำหนดเทมเพลตของรายงานด้วยโปรแกรม SQL Server Data Tools for Visual Studio จากผลการทดสอบด้วยข้อมูลที่จำลองขึ้นยืนยันได้ว่า ระบบที่นำเสนอสามารถเก็บข้อมูลและจัดทำรายงานได้ตามที่ต้องการ

คำสำคัญ : ระบบเก็บข้อมูล, การผลิตไฟฟ้า, คิวรี่, การจัดทำรายงาน, การติดตั้งระบบ, การสร้างเทมเพลต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cooperative Project Title	Data Acquisition System Installation and Report Creation of Power Generation in Sugar Factory
Student Intern Name	Mr. Patchara Nuanchuay **Student ID** 59010904
Faculty	Engineering
Department	Instrument Engineering
Advisor Names	Assoc.Prof.Dr. Teerawat Thepmanee
	Asst.Prof.Dr. Apinai Rerkratn
Mentor Name	Mr. Wiboon Thamtinno
Company	Siemens Limited Thailand

ABSTRACT

To obtain up-to-date data of power generation in a sugar factory, this project presents installation of data acquisition system and creation of daily, monthly, and quarterly reports. The studied power generation is automatically controlled by using PCS7 system and its major process data are stored in the PCS7 operator station. The SIMATIC Process Historian archives the specified historian data such as bagasse consumption, steam consumption, gross generation, and overall thermal efficiency from the PCS7 operator station. The SIMATIC Information Server assesses the data stored in the SIMATIC Process Historian for creating reports using external templates, which are defined by SQL Server data tools for Visual Studio. Test results from simulation data confirm that the desired reports of historian data of power generation can be achieved.

Keywords : Data Acquisition, Power Generation, Query, Report Creation, System Installation, Template Creation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก รศ.ดร.ธีรวัฒน์ เทพมณี อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ผู้ซึ่งให้คำแนะนำ คำปรึกษา และตรวจแก้ไขจนโครงงานเสร็จสมบูรณ์ ผู้จัดทำจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ นายวิบูลย์ ธรรมทินโน พนักงานที่ปรึกษา หรือพี่เลี้ยง ที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำ เทคนิคต่าง ๆ จนโครงงานนี้เสร็จสมบูรณ์ และขอขอบคุณพี่ ๆ ท่านอื่นในบริษัท ที่ให้คำแนะนำในทุก ๆ เรื่อง และให้คำปรึกษาที่มีประโยชน์ในการทำโครงงานเป็นอย่างมาก รวมทั้งให้กำลังใจที่ดีมาตลอด จนการจัดทำโครงงานนี้เสร็จสมบูรณ์

ความรู้ใด ๆ ที่ผู้รักการศึกษาค้นคว้าวิจัยได้รับจากรายงานฉบับนี้ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าวิจัยต่อไปของผู้รักการศึกษาค้นคว้าวิจัยนั้น ซึ่งนับว่าเป็นความดีประการหนึ่ง ข้าพเจ้าขอมอบอุทิศให้แด่ท่านเจ้าคุณทหารและคุณหญิงเลี่ยม ผู้ซึ่งมอบที่ดินสำหรับสร้างสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังแห่งนี้

ท้ายที่สุดนี้ หากมีสิ่งขาดตกบกพร่อง หรือผิดผลาดประการใด ผู้จัดทำขออภัยเป็นอย่างสูงในข้อบกพร่อง และความผิดพลาดนั้น และผู้จัดทำหวังว่าโครงงานนี้จะมีประโยชน์ไม่มากก็น้อยสำหรับผู้ที่สนใจ

นายพชร นวลช่วย

ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VI

สารบัญรูป VII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 2

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.4 วิธีการดำเนินงาน 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 กล่าวนำ 4

2.2 ระบบการผลิตไฟฟ้าในโรงงานน้ำตาล 4

2.3 SIMATIC Process Historian 6

2.3.1 ภาพรวมของฟังก์ชันและข้อดีของ SIMATIC Process Historian 6

2.3.2 การส่งข้อมูลระหว่าง OS Server และ Process Historian 7

2.4 SIMATIC Information Server 7

2.5 SQL Server Data Tools for Visual Studio 9

2.6 การเขียนคิวรี่สำหรับ SIMATIC Information Server 10

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน 17

3.1 กล่าวนำ 17

3.2 ข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บ 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2.1 รายงานแบบรายวัน 17
3.2.2 รายงานแบบรายเดือน 18
3.2.3 รายงานแบบรายสามเดือน 20
3.3 การติดตั้งระบบเก็บข้อมูล 21
3.4 การจัดทำรายงานบน Information Server 23
3.4.1 การเลือกใช้ Information Server Stored Procedure และการใช้งาน 23
3.4.2 การเขียนคิวรี่จากโปรแกรม SQL server 25
3.4.3 การสร้างเทมเพลตโดยใช้โปรแกรม SQL Server Data Tools 30
3.4.4 การนำเทมเพลตไปใช้กับ SIMATIC Information Server 39
3.4.5 การจัดทำรายงานอัตโนมัติจาก SIMATIC Information Server 44

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน 48

4.1 กล่าวนำ 48
4.2 การเก็บค่าตัวแปรกระบวนการใน SIMATIC Process Historian 48
4.3 เทมเพลตของรายงาน 49
4.3.1 เทมเพลตแบบรายวัน 49
4.3.2 เทมเพลตแบบรายเดือน 50
4.3.3 เทมเพลตแบบรายสามเดือน 51
4.4 การจัดทำรายงานอัตโนมัติใน Information Server 52

บทที่ 5 บทสรุป และข้อเสนอแนะ 53

5.1 กล่าวนำ 53
5.2 สรุปผลการดำเนินงาน 53
5.3 ปัญหาที่พบและวิธีการแก้ไข 53
5.3.1 ปัญหาที่พบ 53
5.3.2 วิธีการแก้ไข 53
5.4 ข้อเสนอแนะ 53

เอกสารอ้างอิง 54

ประวัติผู้เขียน 55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 วิธีการดำเนินงาน 3

2.1 SQL Data Types ทั้งหมด 13

2.2 SQL Operator เกี่ยวกับการคำนวณทางคณิตศาสตร์ 14

2.3 SQL Operator เกี่ยวกับการเปรียบเทียบ 14

2.4 SQL Operator เกี่ยวกับตรรกศาตร์ 15

3.1 รายละเอียดของข้อมูลในรายงานแบบรายวัน 18

3.2 รายละเอียดของข้อมูลในรายงานแบบรายเดือน 19

3.3 รายละเอียดของข้อมูลในรายงานแบบรายสามเดือน 20

3.4 Gettagaggregation Arguments 24

3.5 Gettagaggregation Return Values 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 หม้อน้ำ (Boiler) 5

2.2 แบบหม้อน้ำ (Boiler) 5

2.3 อินเตอร์เฟซภายในเว็บบราวเซอร์ของ Information Server 8

2.4 อินเตอร์เฟซภายในโปรแกรม SQL Server Data Tools 9

3.1 ตัวอย่างรายงานการเก็บข้อมูลแบบรายวัน (Daily Report) 17

3.2 ตัวอย่างรายงานการเก็บข้อมูลแบบรายเดือน 18

3.3 ตัวอย่างรายงานการเก็บข้อมูลแบบรายสามเดือน (Quarterly Report) 20

3.4 โครงสร้างของระบบเก็บข้อมูลที่นำเสนอ 21

3.5 แนวคิดในการจัดทำรายงานจากระบบเก็บข้อมูล 21

3.6 การปรับหน่วยความจำสำหรับ Simatic Process Historian 22

3.7 โปรแกรมสำหรับ Process Historian และ Information Server 22

3.8 การเชื่อมต่อโปรเจคกับ Process Historian 23

3.9 การเชื่อมต่อกับ Server ในโปรแกรม Sql Server 25

3.10 การสร้างหน้าใหม่เพื่อทดลองเขียนคิวรี่ 25

3.11 Taguid ของ Device แต่ละตัว 26

3.12 คิวรี่ที่ถูกดัดแปลงให้แสดง Value ได้หลาย Tag 28

3.13 ผลที่ได้จากการใช้ Sum และ Group By 29

3.14 การสร้าง Datasource 30

3.15 การกำหนดชื่อ และ Connection String 30

3.16 การ Edit และ Test Connect 31

3.17 การแก้ไขชื่อของ Catalog 31

3.18 การแก้ไขชื่อของ Catalog 32

3.19 ชื่อของ Storage ที่ดูจากโปรแกรม Sql Server 32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

3.20 ตารางและข้อความที่ต้องการแสดง 33

3.21 การสร้าง Parameter 34

3.22 Dataset Properties 35

3.23 คิวรี่ที่ลองเขียนจากโปรแกรม SQL Server 35

3.24 การนำ Dataset ไปใส่ในตาราง 36

3.25 การดู Preview ของเทมเพลต 36

3.26 Preview รายงานแบบรายวัน 37

3.27 Preview รายงานแบบรายเดือน 38

3.28 Preview รายงานแบบรายสามเดือน 38

3.29 หน้าหลักของ Information Server 39

3.30 หน้า Dashboard ของ Information Server 40

3.31 หน้า Reporting ของ Information Server 40

3.32 หน้า Download ของ Information Server 41

3.33 หน้า Administration ของ Information Server 41

3.34 การอัพโหลดรายงานเข้าไปใน Information Server 42

3.35 เทมเพลตของรายงานที่ถูกอัพโหลด 42

3.36 Preview รายงานผ่าน Information Server 43

3.37 รายงานที่เคยจัดทำไว้ 43

3.38 Create Subscription 44

3.39 ภายในหน้า Create Subscription 45

3.40 การตั้งค่า Time Triggers 45

3.41 การตั้งค่า Parameters 46

3.42 การตั้งค่า Deliver Method 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

3.43 การจัดทำรายงานแบบ Subscription 47

4.1 ค่าตัวแปรกระบวนการของอุปกรณ์ต่าง ๆ 48

4.2 ตัวอย่างที่ต้องการแบบรายวันจาก Excel 49

4.3 เทมเพลตแบบรายวัน ที่ได้จาก Information Server 49

4.4 ตัวอย่างที่ต้องการแบบรายเดือนจาก Excel 50

4.5 เทมเพลตแบบรายเดือนที่ได้จาก Information Server 50

4.6 ตัวอย่างที่ต้องการแบบรายสามเดือนจาก Excel 51

4.7 เทมเพลตแบบรายสามเดือนที่ได้จาก Information Server 51

4.8 การจัดทำรายงานแบบ Subscription 52

4.9 ไฟล์ที่ได้จากการจัดทำรายงานแบบ Subscription 52

4.10 รายงานที่ได้จากการจัดทำแบบ Subscription 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันข้อมูลการผลิตของโรงงานน้ำตาลเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ทำให้ต้องมีระบบการจัดการข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ เพื่อสะดวกต่อการจัดการข้อมูลเหล่านั้น ซึ่งถ้าขาดระบบการจัดการข้อมูลที่มีประสิทธิภาพแล้ว การใช้งาน การเก็บข้อมูล และการประมวลผลข้อมูลที่มีจำนวนมากจะทำได้ด้วยความล่าช้า และยากลำบาก ในขณะที่โรงงานอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลมีการแข่งขันมากขึ้นในตลาดอุตสาหกรรม และภายในโรงงานมีกระบวนการผลิตหลายส่วน ทำให้ยากต่อการจัดการข้อมูล

ดังนั้น จึงต้องมีการเก็บข้อมูลการผลิต เพื่อที่จะนำข้อมูลเหล่านี้ไปวิเคราะห์ และสรุปผลของข้อมูล นำข้อมูลการผลิตไปใช้ในการคาดการณ์การผลิตในอนาคตได้ โดยในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลแบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ กระบวนการสกัดน้ำอ้อย การทำความสะอาดหรือทำใสน้ำอ้อย การต้ม การเคี่ยว และการปั่นแยกผลึกน้ำตาล [1] ซึ่งโรงงานน้ำตาลนั้นสามารถนำชานอ้อยมาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าได้ การผลิตไฟฟ้านั้นมีความสำคัญมากในเรื่องของการลดค่าใช้จ่ายของโรงงาน จึงจำเป็นต้องมีการทำรายงานในเรื่องของการผลิตไฟฟ้า เพื่อนำมาคำนวณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในรายวัน รายเดือน และรายสามเดือน ทางผู้จัดทำจึงได้นำเสนอโครงงานนี้ขึ้นมาเป็นโครงงานการติดตั้งระบบเก็บข้อมูลในโรงงานน้ำตาลโดยใช้ SIMATIC Process Historian และ SIMATIC Information Server ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัท ซีเมนส์ ช่วยในการจัดเก็บข้อมูล และจัดทำรายงาน และใช้โปรแกรม SQL Server Data Tools (SSDT) for Visual Studio ในการสร้างเทมเพลตของรายงาน เพื่อให้ได้รายงานตามที่ต้องการ และสามารถนำเทมเพลตไปใช้ในการจัดทำรายงานแบบอัตโนมัติได้ผ่าน SIMATIC Information Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. ทำการติดตั้งระบบเก็บข้อมูลโดยใช้ SIMATIC Process Historian ในการเก็บข้อมูล ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ของบริษัทซีเมนส์ ในการผลิตไฟฟ้าของโรงงานน้ำตาลแห่งหนึ่ง
2. จัดทำเทมเพลตของรายงานการผลิตไฟฟ้าในโรงงานน้ำตาล เพื่อนำไปเป็นแบบในการจัดทำรายงานตามที่โรงงานน้ำตาลต้องการ
3. ใช้ SIMATIC Information Server ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ของบริษัทซีเมนส์ ในการจัดทำรายงานโดยใช้แบบจากเทมเพลตที่สร้างขึ้น

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. รายงานมีสามรูปแบบ คือการแสดงข้อมูลรายวัน (Daily Report) การแสดงข้อมูลรายเดือน (Monthly Report) และการแสดงข้อมูลแบบสามเดือน (Quarterly Report) ทำเฉพาะข้อมูลที่มีหน่วยเป็นตันเท่านั้น โดยแต่ละรายงานมีการแสดงผลได้ตามที่ต้องการ และสามารถนำเทมเพลตของรายงานที่ได้ไปใช้ในการจัดทำรายงานอัตโนมัติผ่าน SIMATIC Information Sever ได้
2. ติดตั้ง SIMATIC Information Server และ SIMATIC Process Historian เข้าสู่การผลิตไฟฟ้าในโรงงานน้ำตาลที่มีโครงสร้างเครือข่ายของระบบเป็นแบบ Ring Topology
3. ใช้โปรแกรม SQL Server Data Tools (SSDT) for Visual Studio ในการสร้างเทมเพลตของรายงาน
4. การจัดทำรายงานจัดทำบนเครื่อง SIMATIC Information Server ที่ดึงข้อมูลการผลิตไฟฟ้าในโรงงานน้ำตาลมาจาก SIMATIC Process Historian

1.4 วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาข้อมูลของการผลิตไฟฟ้า และกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตน้ำตาล
2. ศึกษาและติดตั้ง SIMATIC Process Historian และ SIMATIC Information Server เข้าสู่การผลิตไฟฟ้าในโรงงานน้ำตาล
3. ศึกษาการใช้ภาษา SQL และการใช้งานโปรแกรม SQL Server Data Tools (SSDT)
4. สร้างเทมเพลตของรายงานสำหรับ SIMATIC Information Server
5. ทดลองการจัดทำรายงานผ่าน SIMATIC Information Server
6. แก้ไขและพัฒนาให้ได้ตามเป้าหมาย และตามที่ลต้องการ
7. สรุปผล และนำเสนอ

จากวิธีการดำเนินงานข้างต้น มีการวางแผนการดำเนินงานดังแสดงในตารางที่ 1.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.1 วิธีการดำเนินงาน

ลำดับ	หัวข้อปฏิบัติงาน	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4
1	ศึกษาข้อมูลของการผลิตไฟฟ้า และกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตน้ำตาล				
2	ศึกษาและติดตั้ง SIMATIC Process Historian และ SIMATIC Information Server เข้าสู่การผลิตไฟฟ้า				
3	ศึกษาการใช้ภาษา SQL และการใช้งานโปรแกรม SQL Server Data Tools (SSDT)				
4	สร้างเทมเพลตของรายงานสำหรับ SIMATIC Information Server				
5	ทดลองการจัดทำรายงานผ่าน SIMATIC Information Server				
6	แก้ไขและพัฒนาให้ได้ตามเป้าหมาย และตามที่ลต้องการ				
7	สรุปผล และนำเสนอ				

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ระบบการเก็บข้อมูลของโรงงานน้ำตาลมีประสิทธิภาพ สามารถนำข้อมูลที่เก็บไปใช้ในการสร้างรายงานเพื่อตรวจสอบผลการผลิตได้ตลอดเวลา
2. เพื่อให้ระบบสามารถจัดทำรายงานได้แบบอัตโนมัติ ตามวันเวลาที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 กล่าวนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกระบวนการผลิตน้ำตาล และการเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ในโรงงานขนาดใหญ่ โดยใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัท ซีเมนส์ คือ SIMATIC Process Historian ใช้สำหรับการเก็บข้อมูลทั้งหมด และ SIMATIC Information Server ใช้สำหรับการทำรายงานแสดงข้อมูล process และกล่าวถึงซอฟต์แวร์สำหรับจัดทำเทมเพลตไว้ใช้กับรายงาน

2.2 ระบบการผลิตไฟฟ้าในโรงงานน้ำตาล [1]-[2]

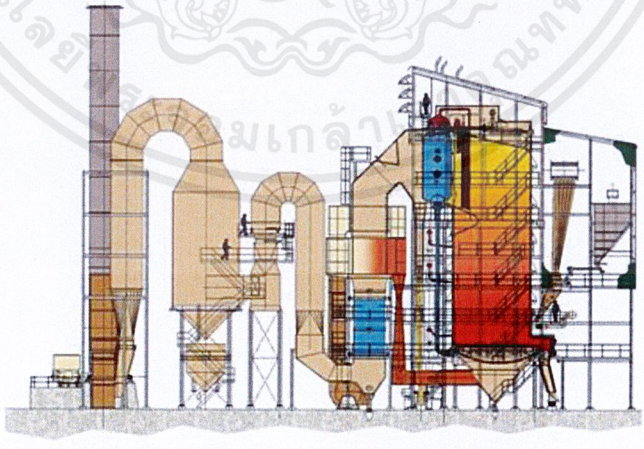
โรงงานน้ำตาลมีข้อได้เปรียบตรงที่หลังจากกระบวนการหีบน้ำอ้อย จะมีชานอ้อยเกิดขึ้นอย่างมหาศาล ชานอ้อย (Bagasse) เป็นผลพลอยได้ที่เหลือจากกระบวนการหีบอ้อยที่ได้สกัดเอาน้ำอ้อยออกไป ชานอ้อยที่เหลือนี้จะมีปริมาณน้ำตาลติดอยู่น้อยมาก ส่วนใหญ่จะเหลือเป็นเส้นใยอ้อย (Fiber) กับน้ำที่อยู่ในรูปของความชื้นและของแข็งที่ละลายน้ำได้เล็กน้อย ปริมาณชานอ้อยที่ได้เกิดขึ้นจากการหีบอ้อยคิดเป็นร้อยละโดยประมาณเฉลี่ยที่ 29 ของปริมาณอ้อยที่เข้าหีบ มีความชื้นร้อยละโดยประมาณอยู่ระหว่าง 48-53 มีความหนาแน่นค่อนข้างต่ำ ประมาณ 160 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีคุณสมบัติติดไฟง่าย ชานอ้อยประกอบด้วยธาตุหลักคือ คาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) ออกซิเจน (O) และไนโตรเจน (N) มีค่าความร้อนต่ำของเชื้อเพลิง (Low Heating Value) ที่ 7.53 MJ/kg ชานอ้อยที่เกิดขึ้นมีคุณสมบัติที่เหมาะสมสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงของเตาหม้อน้ำ (Boiler) ใช้ผลิตไอน้ำสำหรับเป็นแหล่งพลังงานความร้อนในกระบวนการผลิตน้ำตาล ไอน้ำที่ผลิตได้จะถูกนำไปใช้ในกระบวนการผลิตน้ำตาลโดยผ่านเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน และนอกจากนี้ไอน้ำที่ผลิตได้สามารถนำไปผลิตกระแสไฟฟ้าใช้ในโรงงานด้วยการนำไปขับกังหันไอน้ำ (Turbine) เพื่อผลิตไฟฟ้าด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้า บางโรงงานสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้เหลือใช้ และสามารถจำหน่ายให้กับการไฟฟ้า ในกระบวนการผลิตน้ำตาล อ้อยสดจำนวน 1 ตัน เมื่อผ่านกระบวนการแปรรูปต่าง ๆ จะใช้พลังงานทั้งสิ้นโดยประมาณ 25-30 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง ใช้ไอน้ำ 0.4 ตัน เพื่อให้ได้น้ำตาล ที่เหลือจะเป็นชานอ้อย เป็นวัสดุเหลือจากกระบวนการผลิตประมาณ 290 กิโลกรัม ที่มีค่าเทียบเท่ากับพลังงานไฟฟ้าได้ถึง 100 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความดันไอน้ำที่เหมาะสมที่ใช้ในการผลิตน้ำตาลนั้นไม่สูงมากนักอยู่ระหว่าง 20-30 bar ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลจากการสำรวจโรงงานน้ำตาลในพื้นที่ภาคเหนือ พบว่า หม้อน้ำ (Boiler) ในโรงงานไฟฟ้าซึ่งก่อตั้งโดยโรงงานน้ำตาล ปัจจุบันผลิตความดันไอน้ำอยู่ระหว่าง 20-110 bar ข้อสังเกตคือ ขนาดความดันไอน้ำที่สูงกว่า 30 bar นั้นมีจุดประสงค์เพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้า ดังนั้นเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าในปัจจุบันจึงถูกนำมาพัฒนาใช้ในโรงงานน้ำตาล

ชานอ้อยเป็นเชื้อเพลิงที่จัดอยู่ในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวมวลชนิดหนึ่ง เมื่อถูกนำมาใช้ในการผลิตพลังงาน จะถูกนำมาใช้เผาไหม้โดยตรง (Direct Fired) ที่หม้อน้ำ (Boiler) เพื่อให้ได้ไอน้ำความดันตามที่กำหนด จากนั้นจะถูกส่งไปยังกังหัน (Turbine) เพื่อปั่นกังหันซึ่งต่ออยู่กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ได้กระแสไฟฟ้าออกมา โรงไฟฟ้าในโรงงานน้ำตาลจึงสามารถใช้ประโยชน์จากไอน้ำไปในขั้นตอนการผลิตน้ำตาลควบคู่กับการผลิตไฟฟ้าร่วมกันหรือเรียกว่า“ระบบผลิตพลังงานร่วม (Cogeneration)” ซึ่งเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพภาพในการใช้เชื้อเพลิงสูง

รูปที่ 2.1 หม้อน้ำ (Boiler)



รูปที่ 2.2 แบบหม้อน้ำ (Boiler)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 SIMATIC Process Historian [3]

Process Historian เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับการเก็บถาวรในระยะยาว ซึ่งผสานเข้ากับ SIMATIC PCS 7 ได้อย่างสมบูรณ์แบบ ข้อมูล process การแท็ก สัญญาณเตือน รวมทั้งข้อมูลแบทช์ของระบบควบคุม สามารถจัดเก็บแบบเรียลไทม์โดยไม่มีค่าใช้จ่ายทางวิศวกรรมเพิ่มเติม จำนวนการเก็บข้อมูลของ single station หรือ คู่เซิร์ฟเวอร์นั้นสามารถเก็บได้ไม่จำกัด ทำให้ Process Historian นั้นเหมาะสำหรับพลานต์ทุกขนาด

ค่า process และสัญญาณเตือนที่จัดการในฐานข้อมูลของ Process Historian บนไคลเอ็นต์ OS และ OS single stations สามารถมองเห็นได้ในลักษณะที่ใช้งานง่ายและชัดเจน การเลือกข้อมูลได้รับการสนับสนุนโดยฟังก์ชันตัวกรอง สัญญาณเตือน และค่ากระบวนการสามารถแสดงในรูปแบบตาราง และค่า process ในรูปแบบกราฟิก ตารางค่ากระบวนการสามารถส่งออกในรูปแบบ CSV สำหรับการประมวลผลในแอปพลิเคชัน Windows อื่น ๆ เช่น Microsoft Excel ข้อมูลที่บันทึกไว้จะถูกแบ่งออกเป็นส่วน ๆ สำหรับการประมวลผลและจัดการข้อมูลจำนวนมาก

ข้อมูลที่จัดการโดย Process Historian สามารถสำรองข้อมูลบนสื่อเก็บข้อมูลภายนอก เช่น NAS (Network Attached Storage) และยังสามารถสำรอง หรือกู้คืนฐานข้อมูลที่สมบูรณ์ได้ด้วยตนเองหรือโดยอัตโนมัติ

2.3.1 ภาพรวมของฟังก์ชันและข้อดีของ SIMATIC Process Historian

- คลังเก็บแบบกลุ่มของ SIMATIC BATCH จะถูกจัดเก็บในรูปแบบดั้งเดิมของ Process Historian
- Process Historian รองรับทั้ง Single Stations และ Redundant Systems
- Process Historian รองรับหลาย PCS7 project
- เข้าถึงข้อมูล Historical Process ได้ง่ายผ่านเว็บและแอปพลิเคชัน Office
- สามารถแสดงข้อมูลค่าตัวแปรกระบวนการจำนวนมากได้ในรายงาน
- สามารถเข้าถึงข้อมูล Process Historian ด้วยเซิร์ฟเวอร์ OPC UA
- มีฟังก์ชันสำรองข้อมูล และกู้ข้อมูลจากผู้ให้บริการข้อมูลภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 การส่งข้อมูลระหว่าง OS Server และ Process Historian

ในช่วงเริ่มต้นของ OS รันไทม์ ข้อมูลการ configuration ของเซิร์ฟเวอร์ OS / OS single station จะถูกถ่ายโอนไปยังฐานข้อมูลของ Process Historian การแจ้งเตือนที่เกิดขึ้นบนเซิร์ฟเวอร์ OS จะถูกถ่ายโอนไปยัง Process Historian ในเวลาที่เหมาะสม แท็ก OS ที่ถูกเก็บถาวรในเครื่องจะถูกโอนไปยัง Process Historian ในรอบการเก็บข้อมูลถาวรทันที เมื่อมีเซิร์ฟเวอร์ Redundant OS Server การจัดเก็บข้อมูลใน Process Historian จะดำเนินการจากระบบปฏิบัติการหลักเสมอ

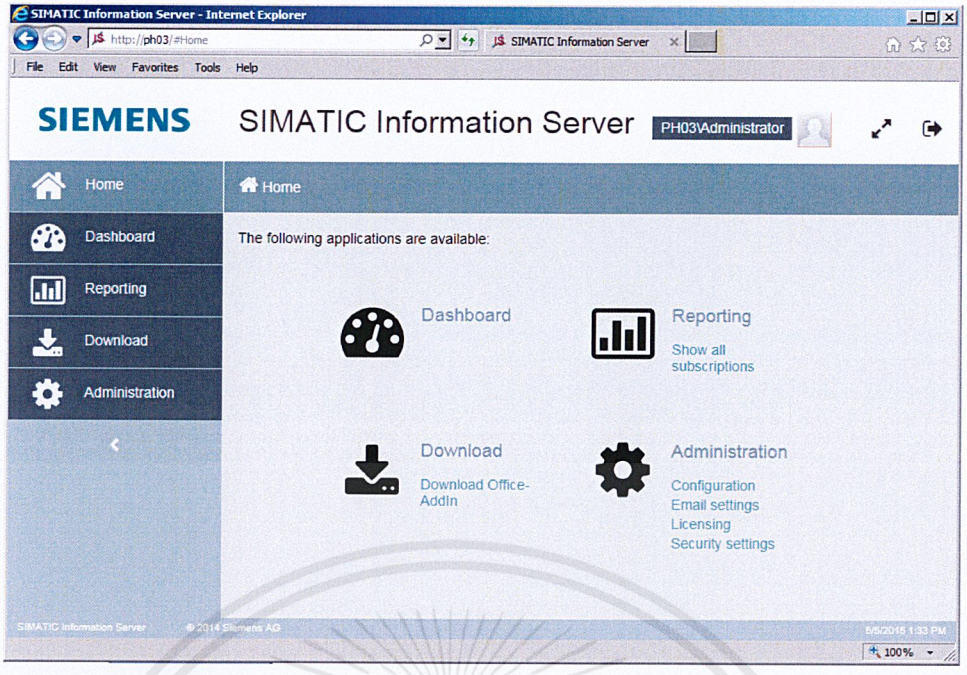
2.4 SIMATIC Information Server [3]

SIMATIC Information Server เป็นระบบรายงาน Process Historian สำหรับการรวบรวมและประเมินข้อมูล หรือนำเสนอในรูปแบบกราฟิก จากซอฟต์แวร์บริการของ Microsoft จะให้การเข้าถึงข้อมูลในอดีตผ่านเว็บ

SIMATIC Information Server ช่วยให้เข้าถึงข้อมูลโรงงานได้อย่างโปร่งใสตลอดเวลา ข้อมูล Historical plant สามารถรวบรวมได้สะดวกบน Dashboards หรือรายงานบนเว็บบราวเซอร์ ซึ่งภายในเว็บบราวเซอร์นั้นมีหลากหลายเมนูดังรูปที่ 2.3 ทำให้มั่นใจได้ถึงการเข้าถึงข้อมูลโรงงานที่ครอบคลุมสำหรับกลุ่มเป้าหมายแต่ละกลุ่มในบริษัทได้ตลอดเวลา

สร้างรายงานกับ Information Server โดยใช้เทมเพลตเป็นต้นแบบของรายงาน เทมเพลตรายงานสามารถปรับแต่งเพื่อสร้างรายงานตามที่ผู้ใช้กำหนด โดยสามารถสร้างเทมเพลตได้จากซอฟต์แวร์ของ Microsoft การเก็บค่า Tags Alarm ต่าง ๆ และ SIMATIC BATCH สามารถนำไปแสดงในรายงานได้โดยการกำหนดในเว็บบราวเซอร์ของ Information Server สามารถสร้างรายงาน และส่งไปยังที่อยู่อีเมลที่ระบุได้โดยอัตโนมัติ และInformation Server ใช้ Internet Information Service (IIS) เพื่อให้ข้อมูลแก่ลูกค้า IS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 อินเตอร์เฟซภายในเว็บบราวเซอร์ของ Information Server

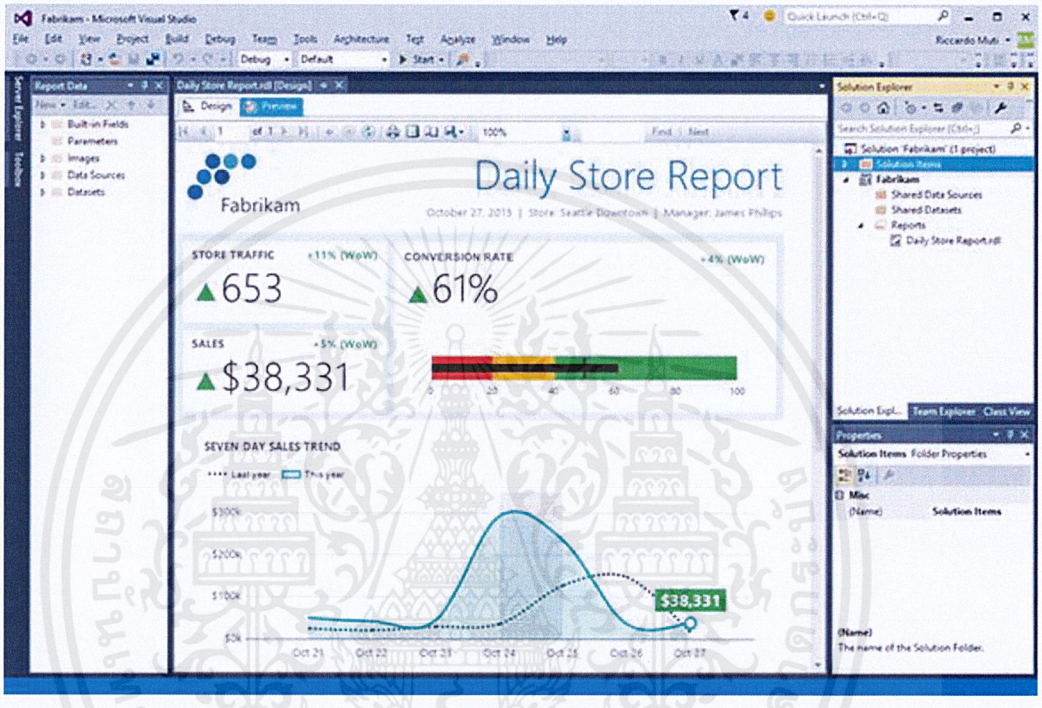
ประโยชน์ของ SIMATIC Information Server

- การรายงาน และการจัดการทำได้ง่าย โดยใช้บริการของ Microsoft SQL Server
- การเข้าถึงและการเชื่อมโยงข้อมูลค่าตัวแปรกระบวนการใน WinCC มีความโปร่งใส (WinCC Archive และ SIMATIC Process Historian)
- การเปิดใช้งานรายงานขึ้นอยู่กับความต้องการ หรือเหตุการณ์
- การบริหารและการจัดหาสามารถทำได้บนเว็บบราวเซอร์
- รายงานสามารถส่งอัตโนมัติทางอีเมลได้
- สามารถรับการแจ้งเตือนจากทุกที่ ทุกเวลา ดูรายงาน และวิเคราะห์บนเว็บบราวเซอร์ โดยใช้โทรศัพท์มือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 SQL Server Data Tools (SSDT) for Visual Studio [4]

SQL Server Data Tools เป็นเครื่องมือพัฒนาที่ทันสมัยสำหรับการสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของ SQL Server, ฐานข้อมูล Azure SQL, แบบจำลองข้อมูล Analysis Services (AS), แพ็คเกจ Integration Services (IS) และรายงาน Reporting Services (RS) ด้วย SSDT สามารถออกแบบและปรับใช้ประเภทเนื้อหาของเซิร์ฟเวอร์ SQL ได้อย่างง่ายดายเช่นเดียวกับที่พัฒนาแอพพลิเคชั่นใน Visual Studio ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 อินเตอร์เฟซภายในโปรแกรม SQL Server Data Tools

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การเขียนคิวรี่สำหรับ SIMATIC Information Server [5],[6],[7],[8]

SIMATIC Information Server จะมี Stored Procedure ซึ่งจำเป็นมากในการพัฒนาระบบขนาดใหญ่ ที่มีการจัดเก็บข้อมูลและประมวลผลจำนวนมาก ๆ เพราะการเขียนคิวรี่ในปกติ ที่มีการติดต่อกับข้อมูลหลาย ๆ ครั้ง จะต้อง Select แล้วใช้โปรแกรมอ่านค่า เมื่ออ่านได้ค่าแล้วค่อยส่งไปประมวลผลที่ Database ซ้ำ ๆ ซึ่งจะเป็นการทำงานซ้ำซ้อน มีการรับส่งระหว่าง Application กับ Database เป็นสิบหรือหลายร้อยครั้ง ซึ่งผลที่ตามมาคือ Performance ของโปรแกรมจะทำงานช้ามาก ทางเลือกในการแก้ปัญหานี้ก็คือ ใช้การทำงานซ้ำซ้อนทั้งหมดนี้ที่ Database แทน โดยเพียงส่งค่า Parameters ที่จำเป็นต้องใช้ จากนั้นบน Database จะนำค่า Parameters ที่ส่งไปนั้น ทำงานตามคำสั่งต่าง ๆ บน Stored Procedure ที่ซีเมนส์ มีไว้ให้ เมื่อได้ค่าที่ต้องการถึงจะส่งค่า Result กลับมายังโปรแกรม วิธีนี้จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรมให้ทำงานเร็วขึ้น และลด Traffic ระหว่าง Database กับ Application ได้สูงมาก

Stored Procedure ของ SIMATIC Information Server มีดังนี้

- TextBlock ส่งคืนข้อมูลเกี่ยวกับบล็อคข้อความที่กำหนดค่าสำหรับ WinCC project.
- getMessageDefinitions ส่งคืนข้อมูลการกำหนดค่าของข้อความทั้งหมดที่กำหนดไว้สำหรับโปรเจคที่ระบุ
- getAlarmDefinitions ส่งคืนข้อมูลการกำหนดค่าของการแจ้งเตือน (alarms) ที่ต้องการการรับรองที่เกี่ยวข้องกับโปรเจคที่ระบุ
- getAcknowledgeableMessageClasses ส่งคืน IDs และชื่อของ message classes ทั้งหมดของโปรเจคที่ต้องการการตอบรับ
- getMessageClasses ส่งคืน IDs และชื่อของคลาสข้อความทั้งหมดของโปรเจค
- getPercentageOfPriorityInAlarmSettings ส่งคืนการกระจายของลำดับความสำคัญในการกำหนดค่าการแจ้งเตือน (alarm) ของโปรเจค
- getDurationOfAckn ส่งคืนการกระจายของระยะเวลาตอบรับภายในช่วงเวลาที่ระบุ
- getMessagesPerDay ส่งคืนการกระจาย message classes ภายในข้อความที่เพิ่มขึ้นภายในช่วงเวลาที่ระบุ
- getPercentageOfPriorityInRTAlarms ส่งคืนการแจกแจงลำดับความสำคัญของการแจ้งเตือน (alarm) ที่เพิ่มขึ้นภายในช่วงเวลาที่ระบุ
- getMessagesPer10Minutes แบ่งช่วงเวลาที่ระบุไว้เป็นช่วงเวลา 10 นาที และส่งกลับจำนวนการเตือน (alarm) ที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง ตาม EEMUA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- getAlarmsByPriority ส่งคืนจำนวนการเตือนของลำดับความสำคัญเฉพาะที่เพิ่มขึ้นในช่วงเวลาที่ระบุ ในระบบที่มีลำดับความสำคัญสามระดับ เช่น ต่ำ ปานกลาง และสูง
- getQuantityByMessageClass ส่งคืนจำนวนการเตือนที่เพิ่มขึ้นในช่วงเวลาที่ระบุ และจัดกลุ่มตาม message class
- getTotalDurationUntilAcknowledgment ส่งคืนผลรวมของระยะเวลาตอบรับของการเตือนที่เพิ่มขึ้นในช่วงเวลาที่ระบุ ผลลัพธ์จะถูกจัดกลุ่มตามค่าของ alarm attribute
- getTotalDurationUntilWent ส่งคืนผลรวมของเวลาการเคลียร์สัญญาณเตือน (เช่นความล่าช้kระหว่างการเตือนและการเคลียร์) สำหรับช่วงเวลาที่ระบุ ผลลัพธ์จะถูกจัดกลุ่มตามค่าของ alarm attribute
- getAlarmsByOrigin ส่งคืนจำนวนการเตือนที่เพิ่มขึ้นในช่วงเวลาที่ระบุ ผลลัพธ์จะถูกจัดกลุ่มตามค่าของ alarm attribute
- getMessageTable ส่งคืนข้อความทั้งหมดในช่วงเวลาที่ระบุ
- getAverageDurationOfAckn ส่งคืนการกระจายของระยะเวลาตอบรับภายในช่วงเวลาที่ระบุ ผลลัพธ์จะถูกจัดกลุ่มตามค่าของ alarm attribute
- getTagAggregation ส่งคืนข้อมูลรันไทม์ของแท็กที่ได้รับการประมวลผลโดยฟังก์ชันการรวมที่ได้ระบุไว้ หนึ่งแถวจะถูกส่งคืนสำหรับแต่ละช่วงเวลา
- getTagTrend ส่งคืนข้อมูลรันไทม์ของแท็กภายในช่วงเวลาที่ระบุ ในกรณีของแหล่งข้อมูล Process Historian การแก้ไขจะใช้เพื่อลดจำนวนตัวอย่างที่ส่งคืน ขึ้นอยู่กับจำนวนตัวอย่างที่ต้องการ
- getCalculationValues ส่งคืนค่าที่คำนวณได้
- getResolutionValues ส่งคืนค่าสำหรับ boundary type (ภายใน / ภายนอก)
- getSingleValueLastNext ส่งคืนค่าแท็กก่อนหน้าหรือแท็กถัดไปไปยังเวลาที่กำหนด
- getTagTableWithoutName ส่งคืนค่าแท็ก quality code และ status flags
- getTagNamesById ส่งคืนค่าแท็ก quality code และ status flags
- getTagParameterById ส่งคืนค่าแท็ก quality code และ status flags
- getTagConfiguration ส่งคืนข้อมูลการกำหนดค่าของแท็กที่มีชื่อตรงกับตัวกรอง (คำสั่ง LIKE ใน SQL)
- getTagConfigurationChain ส่งคืนข้อมูลการกำหนดค่าของแท็กที่ถูกรวบรวมจากหนึ่งในแท็กที่ระบุ
- getTagTable ส่งคืนข้อมูลรันไทม์ของแท็กโดยละเอียดภายในช่วงเวลาที่ระบุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- getUnitOfTags ส่งคืนหน่วยของแท็ก (ในกรณีที่แหล่งข้อมูล Process Historian เป็นเวอร์ชันปัจจุบันของแท็ก)

คำสั่งการเขียนคิวรี่พื้นฐาน

- SQL data types เป็นการกำหนดชนิดของข้อมูลในตารางว่าเป็นข้อมูลแบบใด เช่น ข้อมูลตัวเลข ตัวอักษร วันเวลา หรือ แบบไม่มีโครงสร้าง ซึ่งสิ่งเหล่านี้จำเป็นตั้งแต่เริ่มสร้าง database table เพื่อให้ข้อมูลที่จะใส่ลงสู่ table มีความถูกต้องตามที่วางเอาไว้ อีกทั้งยังช่วยให้ฐานข้อมูลหรือ database ของเราทำงานได้ง่ายขึ้นในการจัดเก็บ และการทำดรรชนี (index) ได้เหมาะสมกับข้อมูลที่เราจะใช้งาน โดย Data Types บน Database มีด้วยกันหลายชนิด ขึ้นอยู่กับชนิดของฐานข้อมูล หรือ Database ที่เราใช้งาน ดังตารางที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 SQL data types ทั้งหมด

Data type	Description
CHARACTER(n)	Character string จำกัดจำนวนตัวอีกษรเท่ากับ n ตัว
VARCHAR(n) or CHARACTER VARYING(n)	Character string จำกัดจำนวนตัวอีกษรไม่มากกว่า n ตัว
BINARY(n)	Binary string จำกัดจำนวนตัวอีกษรเท่ากับ n bytes
VARBINARY(n) or BINARY VARYING(n)	Binary string จำกัดจำนวนตัวอีกษรไม่มากกว่า n bytes
BOOLEAN	TRUE หรือ FALSE คือข้อมูลแบบตรรกศาสตร์
INTEGER(p)	ตัวเลขจำนวนเต็ม p หลัก
SMALLINT	ตัวเลขจำนวนเต็ม 5 หลัก
INTEGER	ตัวเลขจำนวนเต็ม 10 หลัก
BIGINT	ตัวเลขจำนวนเต็ม 19 หลัก
DECIMAL(p,s)	ตัวเลขที่มีจำนวนทั้งหมด p หลัก เป็นทศนิยม s หลัก และ จำนวนเต็ม p-s หลัก
NUMERIC(p,s)	ตัวเลขที่มีจำนวนทั้งหมด p หลัก เป็นทศนิยม s หลัก และ จำนวนเต็ม p-s หลัก
FLOAT(p)	ตัวเลขค่าประมาณรูปทศนิยมจำนวน p หลัก
REAL	ตัวเลขค่าประมาณรูปทศนิยมจำนวน 7 หลัก
FLOAT	ตัวเลขค่าประมาณรูปทศนิยมจำนวน 16 หลัก
DOUBLE PRECISION	ตัวเลขค่าประมาณรูปทศนิยมจำนวน 16 หลัก
DATE	ข้อมูล วัน,เดือน,ปี
TIME	ข้อมูล ชั่วโมง นาที วินาที
TIMESTAMP	ข้อมูล วัน เดือน ปี ชั่วโมง นาที วินาที
INTERVAL	ข้อมูลความต่างในทางเวลา
ARRAY	ชุดของข้อมูลที่มีการจัดเรียง
MULTISET	ชุดของข้อมูลที่ไม่มีการจัดเรียง อาจจะมีข้อมูลซ้ำได้
XML	ข้อมูลชนิด XML

- SQL Operator คือกระบวนการทำงานเพื่อเลือกข้อมูลด้วยเงื่อนไขหรือวิธีการที่ต้องการ โดยระบบฐานข้อมูลหรือ Database จะมีการจอง key word บางคำ หรือ ตัวอักษรไว้สำหรับให้ SQL statement ใช้ระบุเงื่อนไข (Where clause) เพื่อเป็นการสั่งระบบให้ทำตามเงื่อนไขที่วางไว้ เช่น การเปรียบเทียบ การคำนวณทางคณิตศาสตร์ การทำกระบวนการเหล่านี้มักจะใช้ระบุเงื่อนไขภายใต้ SQL statement และ สามารถกำหนดได้หลายเงื่อนไขภายใน statement นั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คำนวณทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic operators)

ตารางที่ 2.2 SQL Operator เกี่ยวกับการคำนวณทางคณิตศาสตร์

Operator	Description
บวก +	เพิ่มค่าของข้อมูล
ลบ –	ลดค่าของข้อมูล
คูณ *	เพิ่มค่าของข้อมูลเป็นจำนวนเท่า
หาร /	ลดค่าของข้อมูลเป็นจำนวนเท่า
โมดูลัส %	หารค่าเพื่อเอาเศษ

- เปรียบเทียบ (Comparison operators)

ตารางที่ 2.3 SQL Operator เกี่ยวกับการเปรียบเทียบ

Operator	Description
=	เงื่อนไขข้อมูลด้านซ้าย และ ด้านขวา เท่ากัน
!=	เงื่อนไขข้อมูลด้านซ้าย และ ด้านขวา ไม่เท่ากัน
<>	เงื่อนไขข้อมูลด้านซ้าย และ ด้านขวา ไม่เท่ากัน
>	เงื่อนไขข้อมูลด้านซ้าย มากกว่า ด้านขวา
<	เงื่อนไขข้อมูลด้านซ้าย น้อยกว่า ด้านขวา
>=	เงื่อนไขข้อมูลด้านซ้าย มากกว่าหรือเท่ากับ ด้านขวา
<=	เงื่อนไขข้อมูลด้านซ้าย น้อยกว่าหรือเท่ากับ ด้านขวา
!<	เงื่อนไขข้อมูลด้านซ้าย ไม่น้อยกว่า ด้านขวา
!>	เงื่อนไขข้อมูลด้านซ้าย ไม่มากกว่า ด้านขวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตรรกศาตร์ (Logical operators)

ตารางที่ 2.4 SQL Operator เกี่ยวกับตรรกศาตร์

Operator	Description
ALL	เปรียบเทียบข้อมูลภายในชุดทั้งหมดระหว่าง 2ชุด
AND	เชื่อมเงื่อนตั้ง 2 เงื่อนไขขึ้นไป ต้องเป็นจริงทั้งหมดถึงจะจริง
ANY	เปรียบเทียบข้อมูลกับชุดข้อมูล โดยถ้ามีอย่างน้อย 1 ค่าที่เหมือนกัน จะมีค่าเป็นจริง
BETWEEN	เปรียบเทียบข้อมูลว่าอยู่ระหว่างค่าต่ำสุด และ สูงสุด
EXISTS	เปรียบเทียบข้อมูลว่ามีปรากฏอยู่ในแถวที่กำหนด
IN	เปรียบเทียบข้อมูลกับชุดข้อมูล โดยถ้ามีอย่างน้อย 1 ค่าที่เหมือนกัน จะมีค่าเป็นจริง
LIKE	เปรียบเทียบข้อมูลว่าเป็นส่วนประกอบภายในข้อมูลอีกค่าหนึ่ง
NOT	เงื่อนไขปฏิสธ
OR	เชื่อมเงื่อนตั้ง 2 เงื่อนไขขึ้นไป ถ้าเป็นจริงอันหนึ่งทั้งหมดจะเป็นจริง
IS NULL	ตรวจสอบค่าว่าง
UNIQUE	แสดงค่าข้อมูลโดยไม่ซ้ำ (distinct)

- SQL SELECTเป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับการเรียกดูข้อมูลในตาราง (Table) คำสั่ง SQL SELECT สามารถเรียกได้ทั้งตาราง หรือว่า สามารถระบุฟิวด์ที่ต้องการเรียกดูข้อมูลได้

รูปแบบการเขียนคำสั่ง

ตัวอย่างที่ 1 การเลือกข้อมูลที่ระบุฟิวด์

```
SELECT Column1, Column2, Column3,... FROM [Table-Name]
```

ตัวอย่างที่ 2 การเลือกข้อมูลทั้งหมดของ Table

```
SELECT * FROM [Table-Name]
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- SQL WHERE เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับการระบุเงื่อนไขการเลือกข้อมูลในตาราง (Table) คำสั่ง SQL WHERE สามารถระบุเงื่อนไขในการเลือกข้อมูลได้ 1 เงื่อนไข หรือแบบ 2 เงื่อนไข ใช้ and เข้ามาเชื่อมวลี

รูปแบบการเขียนคำสั่ง

```
SELECT Column1, Column2, Column3,.. FROM Table-Name WHERE [Field] = 'Value'
```

- ORDER BY Clause เพื่อให้ข้อมูลที่แสดงมีการจัดลำดับเรียงจากน้อยไปมาก หรือมากไปน้อย ตามที่ต้องการได้ ซึ่งคำสั่ง ORDER BY จะทำการเรียงข้อมูลจากน้อยไปมาก เป็นค่าเริ่มต้น (Default)

รูปแบบการเขียนคำสั่ง

```
SELECT column-list
FROM table_name
[WHERE condition]
[ORDER BY column1, column2, .. columnN] [ASC | DESC];
```

- GROUP BY การนำเอาข้อมูลทั้งหมดมาทำการจัดกลุ่มข้อมูลที่มีลักษณะซ้ำกัน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ หรือ ทำรายงานสรุปข้อมูล จะใช้คำสั่งที่เรียกว่า SQL Group by statement

รูปแบบการเขียนคำสั่ง

SQL GROUP BY มักจะใช้งานตามหลัง SQL Select query statement ที่อาจจะใช้ SQL Where Clause ร่วมด้วย และจะใช้นำหน้า SQL ORDER BY หากต้องการจัดเรียงลำดับข้อมูลหลายการจัดกลุ่มด้วย SQL GROUP BY

```
SELECT column1, column2
FROM table_name
WHERE [ conditions ]
GROUP BY column1, column2
ORDER BY column1, column2;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

3.1 กล่าวนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการดำเนินงานในการจัดทำรายงานของการผลิตไฟฟ้าในโรงงานน้ำตาล โดยเริ่มตั้งแต่การศึกษาข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บซึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้าในโรงงานน้ำตาล การติดตั้ง SIMATIC Process Historian และ SIMATIC Information Server ลงในการผลิตไฟฟ้าในโรงงานน้ำตาล การใช้งานโปรแกรม SQL Server Data Tools (SSDT) for Visual Studio ซึ่งเป็น open software สำหรับการสร้างเทมเพลตของรายงาน และการใช้งาน SIMATIC Information Server ในการจัดทำรายงาน

3.2 ข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บ

เทมเพลตของรายงานที่ต้องการมี 3 แบบ คือรายงานแบบรายวัน (Daily Report) รายงานแบบรายเดือน (Monthly Report) และ รายงานแบบรายสามเดือน (Quarterly Report)

3.2.1 รายงานแบบรายวัน (Daily Report)

KSP Power Plant Daily Operation Report

	Bagasse Volume at Belt #2	Bagasse Volume at Belt #6	Bagasse Volume at Belt #7	Bagasse Consumption Volume	EDI Water Flow Rate	Boiler Water Consumption				Boiler Steam Generation				Steam Consumption					Gross Generation		Steam Consumption Rate	Y/M/D Turbine Efficiency	Overall Thermal Efficiency
						1#	2#	3#	Total	1#	2#	3#	Total	1#Steam Turbine	2# Steam Turbine	#1 Desuperheate	#2 Desuperheate	Mill Turbine	#1 Generator	#2 gGenerator			
TAG.NO	BT-508501	WT-508003	WT-508003		FT-701705	FT-501001	FT-502061	FT-503001		FT-501004	FT-502004	FT-503004		FT-500003	FT-500062	FT-501001	FT-501003	FT-500001	P-PCR-MEE-01	P-PCR-MEE-02			
Time / Item	Tone	Tone	Tone	Tone	m^3	Tone	Tone	Tone	Tone	Tone	Tone	Tone	Tone	Tone	Tone	Tone	Tone	Tone	KW.H	KWh	TS/MW	%	KJ/KWh
1:00																							
2:00																							
3:00																							
4:00																							
5:00																							
6:00																							
7:00																							
8:00																							
9:00																							
10:00																							
11:00																							
12:00																							
13:00																							
14:00																							
15:00																							
16:00																							
17:00																							
18:00																							
19:00																							
20:00																							
21:00																							
22:00																							
23:00																							
24:00																							
Total																							

รูปที่ 3.1 ตัวอย่างรายงานการเก็บข้อมูลแบบรายวัน (Daily Report)

จากรูปที่ 3.1 ตารางแบบรายวัน จะแสดงข้อมูลทุก ๆ ชั่วโมง ข้อมูลแต่ละชั่วโมงจะเป็นการรวมกันภายในชั่วโมงนั้น ๆ เช่น ค่าของตอน 1:00 คือ ผลรวมตั้งแต่ค่าตอน 0:00 ถึง 1:00 เป็นต้น มีคอลัมน์ Total ที่เป็นผลรวมของ 3 คอลัมน์ มีการระบุ วัน/เดือน/ปี มีแถวรวมที่รวมค่า process ของทุกคอลัมน์ รายละเอียดของข้อมูลดังตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดของข้อมูลในรายงานแบบรายวัน

Data	Description	Unit
Bagasse Volume at Belt #2	ปริมาณชานอ้อยที่สายพาน 2	Ton
Bagasse Volume at Belt #6	ปริมาณชานอ้อยที่สายพาน 6	Ton
Bagasse Volume at Belt #7	ปริมาณชานอ้อยที่สายพาน 7	Ton
Bagasse Consumption Volume	ปริมาณการใช้ชานอ้อย	Ton
EDI Water Flow Rate	EDI อัตราการไหลของน้ำ	m^3
Boiler Water Consumption	การใช้น้ำของหม้อต้ม	Ton
Boiler Steam Generation	การสร้างไอน้ำของหม้อต้ม	Ton
Steam Consumption	ปริมาณการใช้ไอน้ำ	Ton
Gross Generation	การสร้างมวลรวม	KW.H
Steam Consumption Rate	อัตราการใช้ไอน้ำ	TS/MW
Turbine Efficiency	ประสิทธิภาพของกังหัน	%
Overall Thermal Efficiency	ประสิทธิภาพเชิงความร้อนโดยรวม	KJ/KWh

3.2.2 รายงานแบบรายเดือน (Monthly Report)

KSP Power Plant Monthly Operation Report

Y/M

Date		Boiler Water Consumption	Boiler Steam Generation	Bagasse Consumption Volume per Tone Steam	Heat Consumption Volume per Tone Steam	Boiler Efficiency	Steam Consumption of Steam Turbine	Supplemented Steam Consumption	Steam Concumption of Milling	Gross Generation	Steam Consumption Rate	Turbine Efficiency	Overall Thermal Efficiency
	吨/天Tone/Day	吨/天Tone/Day	吨/天Tone/Day	吨/吨汽T/T Steam	千卡/吨Kcal/T	%	吨/天Tone/Day	吨/天Tone/Day	吨/天Tone/Day	KWh	TS/MW	%	KJ/KWh
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
合计													

รูปที่ 3.2 ตัวอย่างรายงานการเก็บข้อมูลแบบรายเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.2 ตารางแบบรายเดือน จะแสดงข้อมูลในแต่ละวันใน 1 เดือน โดยที่ค่าในแต่ละวันจะเป็นผลรวมทั้งหมดในวันนั้น ๆ เช่น ค่าของวันที่ 2 คือ ผลรวมตั้งแต่ค่าวันที่ 1 เวลา 00:00 ถึงวันที่ 2 เวลา 00:00 เป็นต้น มีการระบุ ปี/เดือน มีแถวที่แสดงผลรวมของทุกคอลัมน์ รายละเอียดของข้อมูลดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดของข้อมูลในรายงานแบบรายเดือน

Data	Description	Unit
Bagasse Consumption Volume	ปริมาณการใช้ชานอ้อย	Ton / day
Boiler Water Consumption	การใช้น้ำของหม้อต้ม	Ton / day
Boiler Steam Generation	การสร้างไอน้ำของหม้อต้ม	Ton / day
Bagasse Consumption Volume per Ton Steam	ปริมาณการใช้ชานอ้อยต่อตันไอน้ำ	Ton / Ton Steam
Heat Consumption Volume per Ton Steam	ปริมาณการใช้ความร้อนต่อตันไอน้ำ	Kcal / Ton
Boiler Efficiency	ประสิทธิภาพหม้อต้ม	%
Steam Consumption of Steam Turbine	การใช้ไอน้ำของกังหันไอน้ำ	Ton / day
Supplemented Steam Consumption	การใช้ไอน้ำเสริม	Ton / day
Steam Consumption of Milling	การใช้ไอน้ำของกระบวนการ Milling	Ton / day
Gross Generation	การสร้างมวลรวม	KWh
Steam Consumption Rate	อัตราการใช้ไอน้ำ	TS/MW
Turbine Efficiency	ประสิทธิภาพของกังหัน	%
Overall Thermal Efficiency	ประสิทธิภาพเชิงความร้อนโดยรวม	KJ/KWh

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 รายงานแบบรายสามเดือน (Quarterly Report)

KSP Power Plant Quarterly Operation Report

Year SPRING ☐ SUMMER ☐ AUTUMN ☐ EINTER ☐

Date	Bagasse Consumption Volume	Boiler Water Consumption Volume	Boiler Steam Generation Volume	Bagasse Consumption Volume per Tone Steam	Heat Consumption per Tone Steam	Boiler Efficiency	TG Steam Consumption	Madeup Steam Volume	Milling Steam Consumption	Gross Generation	Steam Consumption Rate	TG Efficiency	Overall Thermal Efficiency
	T/Month	T/Month	T/Month		Kcal/T	%	T/Month	T/Month	T/Month	KWh	TS/MW	%	KJ/KWh
1													
2													
3													

รูปที่ 3.3 ตัวอย่างรายงานการเก็บข้อมูลแบบรายสามเดือน (Quarterly Report)

จากรูปที่ 3.3 ตารางแบบรายสามเดือน จะแสดงข้อมูลในแต่ละเดือนเป็นระยะเวลาสามเดือน โดยที่ค่าของแต่ละเดือนจะเป็นผลรวมทั้งหมดในเดือนนั้น ๆ เช่น ค่าของเดือนที่ 2 คือ ผลรวมตั้งแต่ค่าเดือนที่ 1 วันที่ 1 เวลา 00:00 ถึงวันที่ 2 วันที่ 1 เวลา 00:00 ระบุ indicator บ่งบอกฤดู และปี มีแถวที่แสดงผลรวมของทุกคอลัมน์ รายละเอียดของข้อมูลดังตารางที่ 3.3

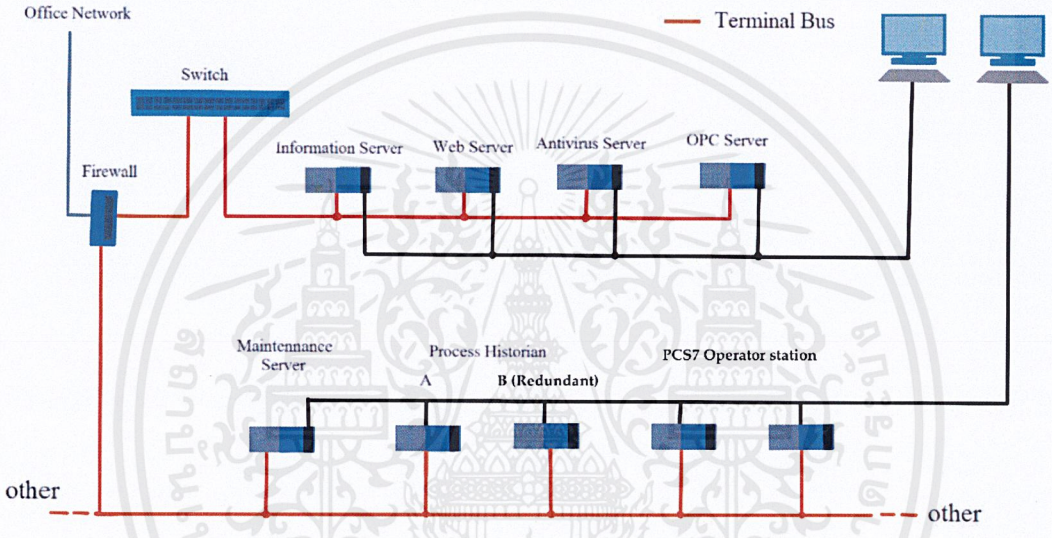
ตารางที่ 3.3 รายละเอียดของข้อมูลในรายงานแบบรายสามเดือน

Data	Description	Unit
Bagasse Consumption Volume	ปริมาณการใช้ชานอ้อย	Ton / Month
Boiler Water Consumption Volume	ปริมาณการใช้น้ำของหม้อต้ม	Ton / Month
Boiler Steam Generation Volume	ปริมาณการสร้างไอน้ำของหม้อต้ม	Ton / Month
Bagasse Consumption Volume per Ton Steam	ปริมาณการใช้ชานอ้อยต่อตันไอน้ำ	Ton / Ton Steam
Heat Consumption per Ton Steam	การใช้ความร้อนต่อตันไอน้ำ	Kcal / Ton
Boiler Efficiency	ประสิทธิภาพหม้อต้ม	%
TG Steam Consumption	ปริมาณการใช้ไอน้ำของ TG	Ton / Month
Madeup Steam Volume	การผลิตปริมาณไอน้ำ	Ton / Month
Milling Steam Consumption	การใช้ไอน้ำของกระบวนการ Milling	Ton / Month
Gross Generation	การสร้างมวลรวม	KWh
Steam Consumption Rate	อัตราการใช้ไอน้ำ	TS/MW
TG Efficiency	ประสิทธิภาพของ TG	%
Overall Thermal Efficiency	ประสิทธิภาพเชิงความร้อนโดยรวม	KJ/KWh

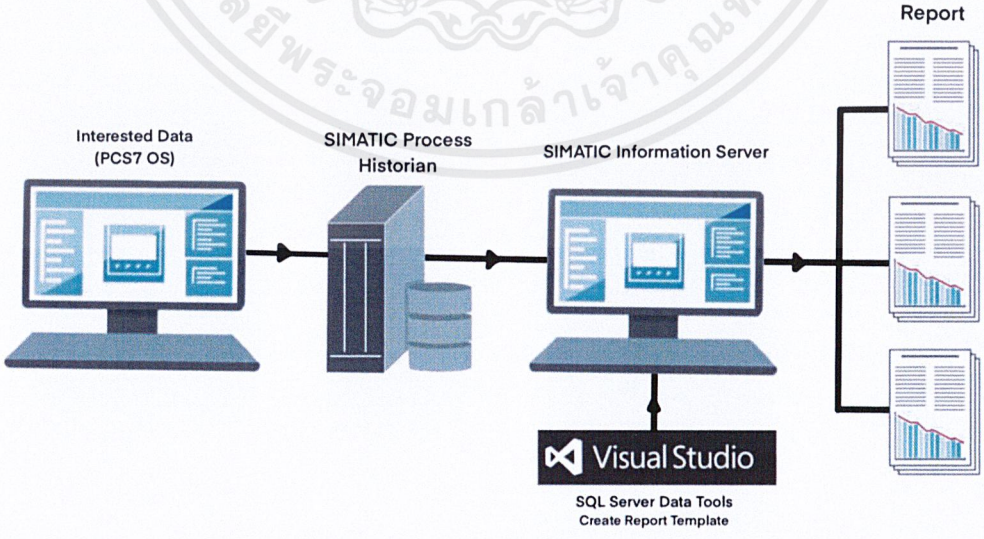
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การติดตั้งระบบเก็บข้อมูล [9]

โครงสร้างระบบของ SIMATIC Process Historian และ SIMATIC Information Server จะมีลักษณะดังรูปที่ 3.4 โดยที่ Device ทั้งหมด และ SIMATIC Process Historian มีสองเครื่อง เครื่อง A เป็นเครื่องหลัก และเครื่อง B เป็นเครื่องสำรอง แต่ละเครื่องจะต่อกันแบบ Ring topology แต่ SIMATIC Information Server จะต่ออยู่นอก Ring topology และจะทำการดึงข้อมูลจาก SIMATIC Process Historian ไปใช้ในการจัดทำรายงาน ซึ่งเครื่องผู้ใช้ภายนอกสามารถเชื่อมต่อกับ SIMATIC Information Server เพื่อดึงข้อมูลไปใช้ได้ แต่เครื่องผู้ใช้ภายนอกไม่สามารถเชื่อมต่อกับ SIMATIC Process Historian โดยตรงได้เนื่องจากมีการป้องกันการเข้าถึงจาก Firewall



รูปที่ 3.4 โครงสร้างของระบบเก็บข้อมูลที่นำเสนอ



รูปที่ 3.5 แนวคิดในการจัดทำรายงานจากระบบเก็บข้อมูล

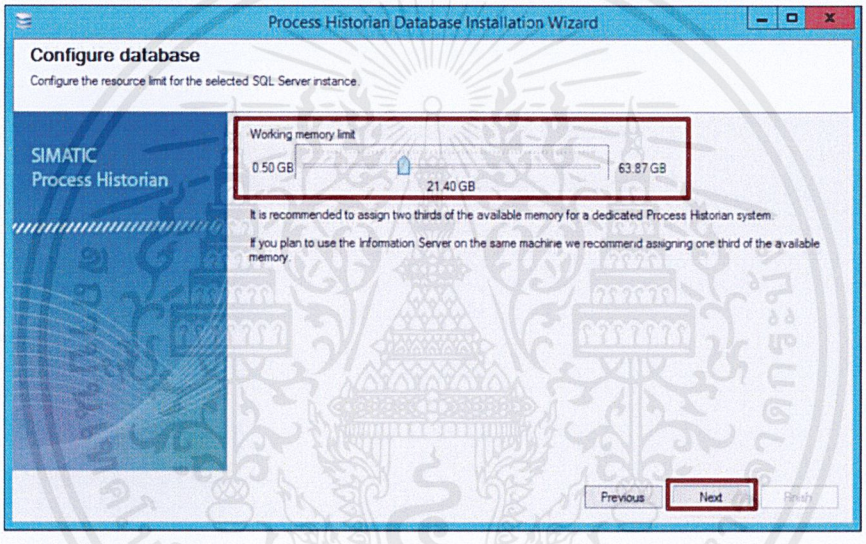
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.5 แสดงแนวคิดในการจัดทำรายงานจากระบบเก็บข้อมูล ซึ่งมีดังนี้

1. SIMATIC Process Historian ดึงข้อมูลที่สนใจจาก PCS 7 Operator Station

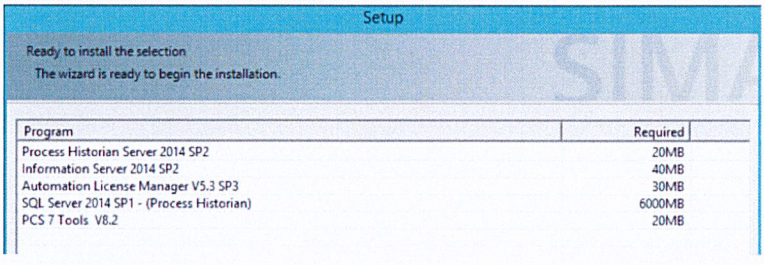
2. SIMATIC Information Server ดึงข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ใน SIMATIC Process Historian มาใช้ในการจัดทำรายงาน โดยมีการตั้งค่าการเชื่อมต่อกันผ่านเว็บบราวเซอร์

3. สร้างเทมเพลตจากโปรแกรม SQL Server Data Tools for Visual Studio อัพโหลดเข้าสู่ SIMATIC Information Server เพื่อใช้กำหนดแบบของรายงาน



รูปที่ 3.6 การปรับหน่วยความจำสำหรับ SIMATIC Process Historian

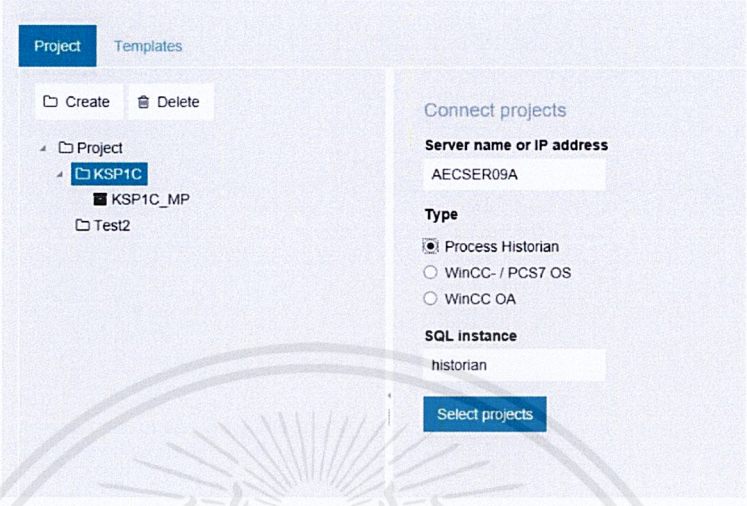
จากรูปที่ 3.6 ในการติดตั้งของ SIMATIC Process Historian จะต้องกำหนดการแบ่งพื้นที่ว่าง หากใช้ Process Historian อยู่ในเครื่องเดียวกันกับ Information Server แนะนำให้กำหนดเป็นหนึ่งในสามของหน่วยความจำที่เหลืออยู่ หากไม่อยู่ในเครื่องเดียวกันแนะนำให้กำหนดสองในสามของหน่วยความจำที่เหลืออยู่สำหรับ Process Historian



รูปที่ 3.7 โปรแกรมสำหรับ SIMATIC Process Historian และ SIMATIC Information Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากติดตั้ง SIMATIC Information Server และ SIMATIC Process Historian ลงระบบแล้ว ให้เชื่อมต่อโปรเจคระหว่าง SIMATIC Information Server กับ SIMATIC Process Historian ผ่านหน้าเว็บของ Information Server ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 การเชื่อมต่อโปรเจคกับ Process Historian

3.4 การจัดทำรายงานบน Information Server [8],[9],[10],[11]

3.4.1 การเลือกใช้ Information Server Stored Procedure และการใช้งาน

จากเทมเพลตที่ต้องการ มีการใช้วิธีการรวมกันของข้อมูล จึงเลือกใช้ Stored Procedure แบบ getTagAggregation ลักษณะการทำงานคือ ส่งคืนข้อมูลรันไทม์ของแท็กที่ประมวลผลโดยฟังก์ชันการรวมที่ต้องการ หนึ่งแถวจะถูกส่งคืนค่าสำหรับแต่ละช่วงเวลา ภายในฟังก์ชันจะประกอบด้วย Parameter ต่าง ๆ ให้ผู้ใช้ได้กำหนด ซึ่ง Stored Procedure แบบ getTagAggregation มี Parameter ดังตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 getTagAggregation Arguments

Parameter Name	Data Type	Description
@tagIds	nvarchar(max)	Tag IDs
@TimeBegin	datetime2	เวลาเริ่มต้น
@TimeEnd	datetime2	เวลาสิ้นสุด
@Aggregation	nvarchar(max)	ฟังก์ชันการรวมที่จะนำไปใช้ในช่วงเวลาแต่ละช่วง : 'SUM' - ผลรวม 'MIN' - ค่าที่น้อยที่สุด 'AVG' – ค่าเฉลี่ย 'COUNT' - นับจำนวนครั้ง
@Timestep	int	ความยาวของแต่ละช่วงเวลา (วินาที)

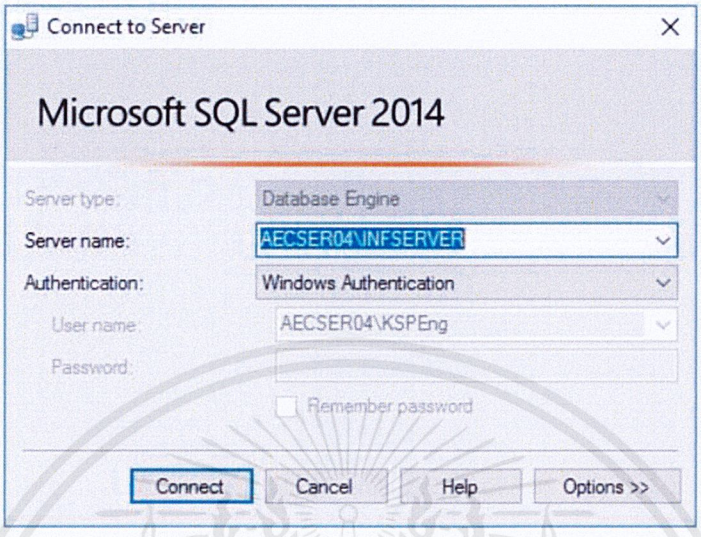
ตารางที่ 3.5 getTagAggregation Return Values

Field	Data Type	Description
TagName	nvarchar(max)	Tag name
Timestamp	datetime2	ช่วงเวลาที่เริ่มต้น
ValueFloat	float	Tag value

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

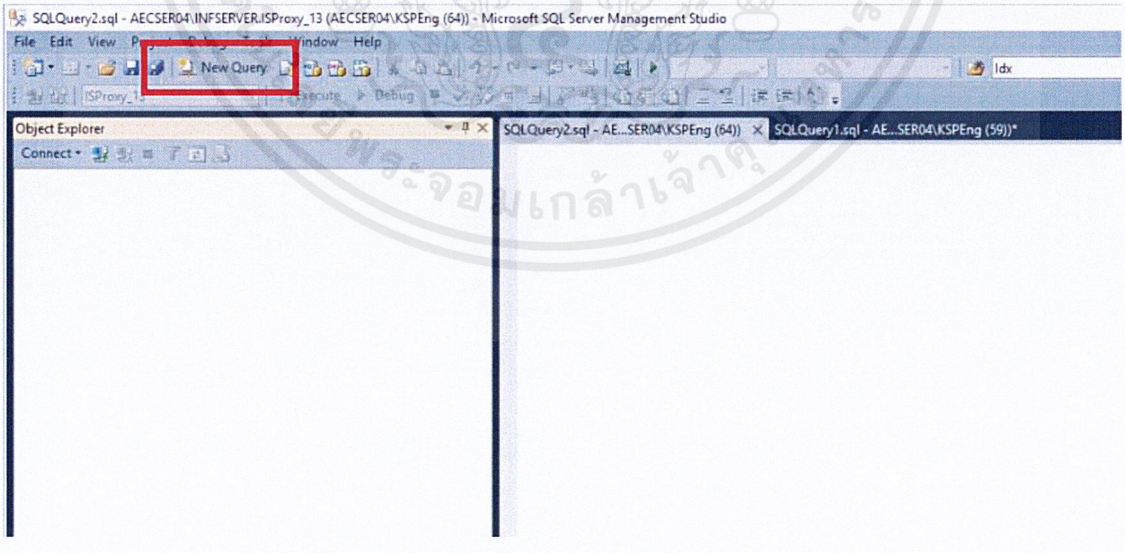
3.4.2 การเขียนคิวรี่จากโปรแกรม SQL server

1) เชื่อมต่อกับเซิฟเวอร์ของ Information server เพื่อนำฐานข้อมูลในส่วนของ การผลิตไฟฟ้าในโรงงานน้ำตาลไปใช้ในการเขียนคิวรี่ ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 การเชื่อมต่อกับ Server ในโปรแกรม SQL server

2) เลือก New query ดังรูปที่ 3.10 เพื่อใช้ในการทดลองการเขียนคิวรี่ได้ จะสะดวกกว่าการเขียนในโปรแกรม SQL Server Data Tools (SSDT) for Visual Studio เพราะใน SQL Server จะมีการระบุตำแหน่งของคำที่ error แต่ใน SQL Server Data Tools (SSDT) for Visual Studio ไม่มีการระบุตำแหน่งของการ error



รูปที่ 3.10 การสร้างหน้าใหม่เพื่อทดลองเขียนคิวรี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) Stored Procedure ของ getTagAggregation มีคิวรี่ดังนี้

```
DECLARE @stmt nvarchar(4000)
SET @stmt = '
[' + @Catalog + '].[IS].[udsp_getTagAggregation]
'" + @ParamTagIds + '",
'" + CONVERT(nvarchar(23),@TimeBegin,20)+'",
'" + CONVERT(nvarchar(23),@TimeEnd,20) + '",
'" + @Aggregation +'",
'" + CONVERT(nvarchar(10),@Timestep) + '"
'
EXEC (@stmt)
```

Parameter ภายใน getTagAggregation มีดังนี้

- @ParamTagIds = TagUID (Unique Identifier) ของอุปกรณ์แต่ละตัว ซึ่งสามารถดูได้จากตารางของ TLG.VTagValue ในโปรแกรม SQL Server

```
/****** Script for SelectTopNRows command from SSMS  ******/
SELECT TOP 1000 [GroupTypeUID]
      ,[TagUID]
      ,[Archivename]
      ,[Tagname]
      ,[ArcTimeInt]
      ,[ArcTime]
      ,[ScanTime]
      ,[CompressTime]
      ,[AggregationID]
      ,[Unit]
      ,[PhysicalDataSourceName]
      ,[RedundantPhysicalDataSourceName]
  FROM [ISProxy_13].[IS].[VTagBrowsing]
```

100 %

Results | Messages

	GroupTypeUID	TagUID	Archivename	Tagname
1	19CDF42E-1E2E-4DBF-0001-000000000002	26F778FB-8DED-45A3-8F5B-5070BA4B6FD5	SystemArchive	ZIC-103003/C.SP#Value
2	19CDF42E-1E2E-4DBF-0001-000000000002	44DC1477-4E08-4C8A-8283-FEF7726773A0	SystemArchive	XC-301968/V.AutModOp
3	19CDF42E-1E2E-4DBF-0001-000000000002	9EA64CBC-1F96-4094-A77F-9B9FE57EF4DE	SystemArchive	LC-301838/V.ManModOp
4	19CDF42E-1E2E-4DBF-0001-000000000002	42815266-803E-49DD-83F6-77F6AA1707A4	SystemArchive	XC-301032/V.ManModOp
5	19CDF42E-1E2E-4DBF-0001-000000000002	7FD94917-5EA3-4A91-A5B1-5C6A3EB4E964	SystemArchive	LIAS-201061/I.PV_Out#Value
6	19CDF42E-1E2E-4DBF-0001-000000000002	81E671E6-F1BA-44DA-BFF3-9C8A696FBAC7	SystemArchive	XC-301022/V.ManModOp

รูปที่ 3.11 TagUID ของ Device แต่ละตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.11 ข้อมูลของตารางมีดังนี้

- @TimeBegin = Parameter สำหรับกำหนดเวลาเริ่ม
- @TimeEnd = Parameter สำหรับกำหนดเวลาสิ้นสุด
- @Aggregation = ฟังก์ชันในการคำนวณ เลือกเป็น 'SUM'
- @Timestep = ความยาวของช่วงเวลา (วินาที) ถ้าเป็นรายวันให้ใช้ 3600 ถ้าเป็นรายเดือนให้ใช้ 86,400

เนื่องจากเทมเพลตที่ต้องการนั้นต้องใช้หลายแท็กมาก แต่คิวรี่ของ Stored Procedure ที่ให้มานั้นสามารถใช้ได้แค่สำหรับแท็กเดียว ถ้าหากต้องใช้หลายค่าจึงจำเป็นต้องนำมาดันแปลงให้สามารถใส่ได้หลายแท็ก

4) เพิ่มคิวรี่สำหรับสร้างตารางขึ้นมาใหม่ โดยนำค่าที่มาจากคิวรี่ใน Stored Procedure getTagAggregation มาใช้โดยที่ตารางนั้นประกอบไปด้วย Data set TagName Timestamp ValueFloat และ Unit

```
IF OBJECT_ID('tempdb..#tmpTagAggregation') IS NOT NULL DROP TABLE
#tmpTagAggregation
CREATE TABLE #tmpTagAggregation ([TagName] nvarchar(400),[Timestamp]
datetime, [ValueFloat] real,[Unit] nvarchar(30))
INSERT INTO #tmpTagAggregation([TagName],[Timestamp],[ValueFloat],[Unit])
```

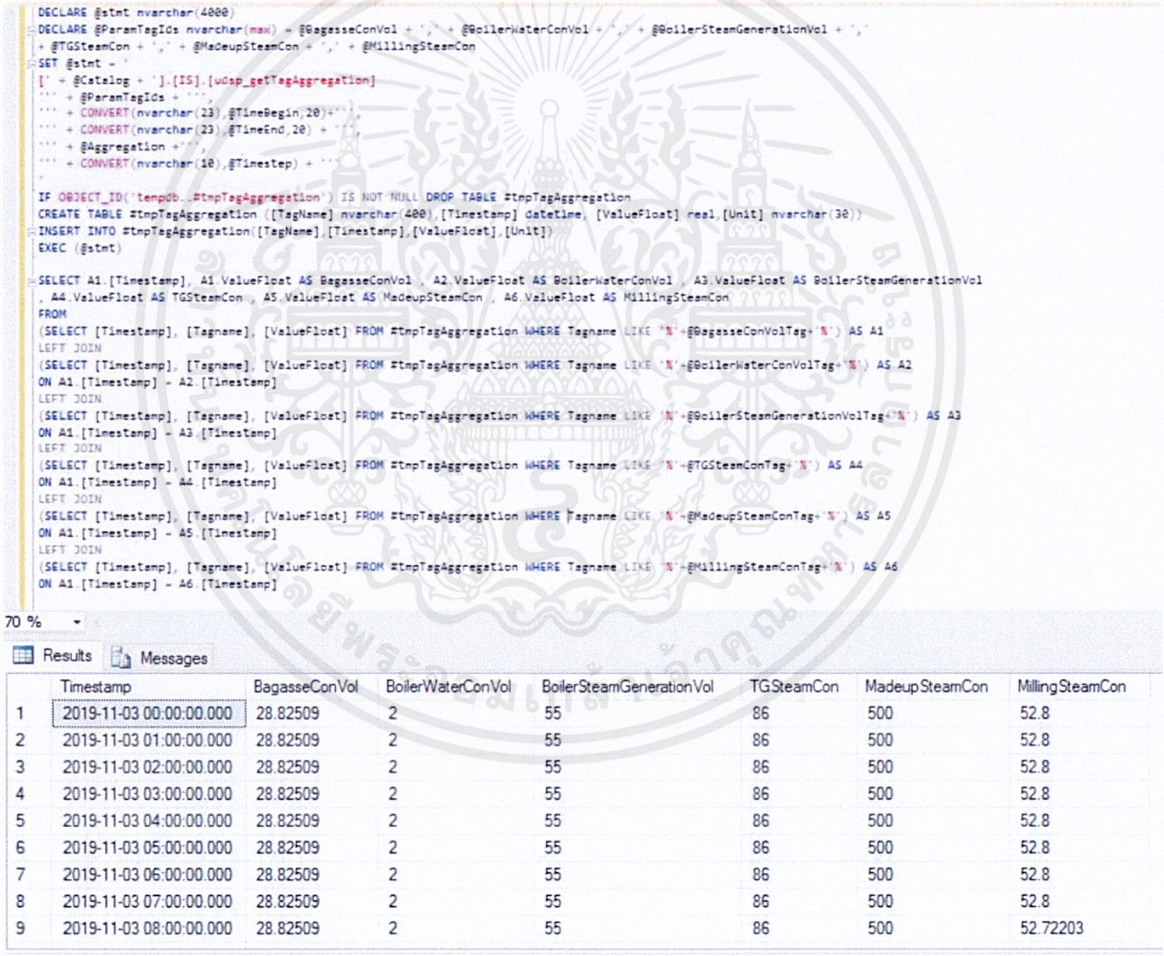
5) เพิ่มคิวรี่สำหรับการเลือกแท็กที่ต้องการ ดูจากคิวรี่ตัวอย่าง เลือก Timestamp ของ Tag1 , ค่า ValueFloat ของ Tag1 และค่า ValueFloat ของ Tag2 ซึ่งต้องใช้คำสั่ง SELECT ซ้อน SELECT เพื่อให้ได้หลาย Tag โดยที่ SELECT ในจะเป็นการเลือก Tagname ที่ต้องการ โดยใช้คำสั่ง LIKE (หาคำที่เหมือนกัน) ซึ่งใน Parameter @Tag_1 , @Tag_2 มีค่าเป็น Tagname ที่ต้องการ เช่น @Tag_1 = "LC-1001" และกำหนดให้ค่า Timestamp ของแท็กทั้งสองมีค่าเท่ากัน

```
SELECT A1.[Timestamp], A1.ValueFloat AS Tag1Value , A2.ValueFloat AS
Tag2Value
FROM
   (SELECT [Timestamp], [Tagname], [ValueFloat] FROM #tmpTagAggregation
WHERE Tagname LIKE '%@Tag_1 %') AS A1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
LEFT JOIN
    (SELECT [Timestamp], [Tagname], [ValueFloat] FROM #tmpTagAggregation
WHERE Tagname LIKE '%@Tag_2 %') AS A2
ON A1.[Timestamp] = A2.[Timestamp]

ORDER BY A1.[Timestamp]

DROP TABLE #tmpTagAggregation
```

6) ทำหลาย Tag แล้ว Execute จะได้ผลลัพธ์ดังรูปที่ 3.12



```
DECLARE @stmt nvarchar(4000)
DECLARE @ParamTagIds nvarchar(max) = @BagasseConVol + ',' + @BoilerWaterConVol + ',' + @BoilerSteamGenerationVol + ','
+ @TGSteamCon + ',' + @MadeupSteamCon + ',' + @MillingSteamCon
SET @stmt = '
[' + @Catalog + '].[IS].[uDsp_getTagAggregation]
''' + @ParamTagIds + ''',
''' + CONVERT(nvarchar(23),@TimeBegin,20)+''',
''' + CONVERT(nvarchar(23),@TimeEnd,20) + ''',
''' + @Aggregation +''',
''' + CONVERT(nvarchar(10),@Timestep) + '''
'
IF OBJECT_ID('tempdb..#tmpTagAggregation') IS NOT NULL DROP TABLE #tmpTagAggregation
CREATE TABLE #tmpTagAggregation ([TagName] nvarchar(400),[Timestamp] datetime, [ValueFloat] real,[Unit] nvarchar(30))
INSERT INTO #tmpTagAggregation([TagName],[Timestamp],[ValueFloat],[Unit])
EXEC (@stmt)

SELECT A1.[Timestamp], A1.ValueFloat AS BagasseConVol , A2.ValueFloat AS BoilerWaterConVol , A3.ValueFloat AS BoilerSteamGenerationVol
, A4.ValueFloat AS TGSteamCon , A5.ValueFloat AS MadeupSteamCon , A6.ValueFloat AS MillingSteamCon
FROM
(SELECT [Timestamp], [Tagname], [ValueFloat] FROM #tmpTagAggregation WHERE Tagname LIKE '%'+@BagasseConVolTag+'%') AS A1
LEFT JOIN
(SELECT [Timestamp], [Tagname], [ValueFloat] FROM #tmpTagAggregation WHERE Tagname LIKE '%'+@BoilerWaterConVolTag+'%') AS A2
ON A1.[Timestamp] = A2.[Timestamp]
LEFT JOIN
(SELECT [Timestamp], [Tagname], [ValueFloat] FROM #tmpTagAggregation WHERE Tagname LIKE '%'+@BoilerSteamGenerationVolTag+'%') AS A3
ON A1.[Timestamp] = A3.[Timestamp]
LEFT JOIN
(SELECT [Timestamp], [Tagname], [ValueFloat] FROM #tmpTagAggregation WHERE Tagname LIKE '%'+@TGSteamConTag+'%') AS A4
ON A1.[Timestamp] = A4.[Timestamp]
LEFT JOIN
(SELECT [Timestamp], [Tagname], [ValueFloat] FROM #tmpTagAggregation WHERE Tagname LIKE '%'+@MadeupSteamConTag+'%') AS A5
ON A1.[Timestamp] = A5.[Timestamp]
LEFT JOIN
(SELECT [Timestamp], [Tagname], [ValueFloat] FROM #tmpTagAggregation WHERE Tagname LIKE '%'+@MillingSteamConTag+'%') AS A6
ON A1.[Timestamp] = A6.[Timestamp]
```

70 %

Results | Messages

	Timestamp	BagasseConVol	BoilerWaterConVol	BoilerSteamGenerationVol	TGSteamCon	MadeupSteamCon	MillingSteamCon
1	2019-11-03 00:00:00.000	28.82509	2	55	86	500	52.8
2	2019-11-03 01:00:00.000	28.82509	2	55	86	500	52.8
3	2019-11-03 02:00:00.000	28.82509	2	55	86	500	52.8
4	2019-11-03 03:00:00.000	28.82509	2	55	86	500	52.8
5	2019-11-03 04:00:00.000	28.82509	2	55	86	500	52.8
6	2019-11-03 05:00:00.000	28.82509	2	55	86	500	52.8
7	2019-11-03 06:00:00.000	28.82509	2	55	86	500	52.8
8	2019-11-03 07:00:00.000	28.82509	2	55	86	500	52.8
9	2019-11-03 08:00:00.000	28.82509	2	55	86	500	52.72203

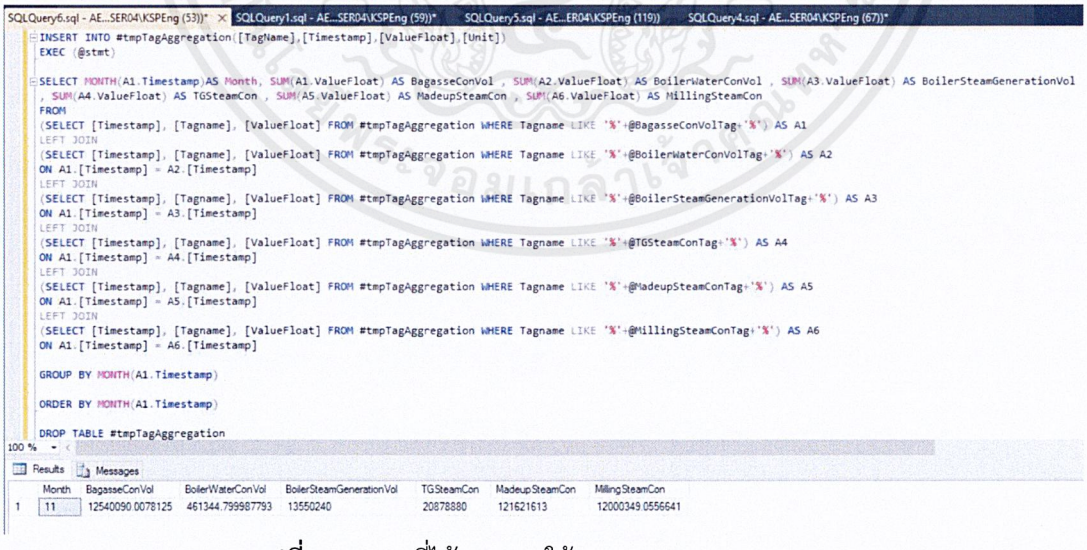
รูปที่ 3.12 คิวรี่ที่ถูกดัดแปลงให้แสดง value ได้หลาย Tag

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจาก รายงานแบบ Quarter ไม่สามารถทำแบบเดียวกับรายวัน และรายเดือนได้ เนื่องจากแต่ละเดือนมีจำนวนวันไม่เท่ากัน จึงไม่สามารถคำนวณหา Timestep ได้ จึงต้องเปลี่ยนไปใช้คำสั่ง SUM และ Group By เพื่อทำการรวมค่าทั้งหมดภายในเวลาหนึ่งเดือนแทน

```
SELECT MONTH(A1.[Timestamp]), SUM(A1.ValueFloat) AS Tag1Value ,
SUM(A2.ValueFloat) AS Tag2Value
FROM
    (SELECT [Timestamp], [Tagname], [ValueFloat] FROM #tmpTagAggregation
WHERE Tagname LIKE '%@Tag_1 %') AS A1
LEFT JOIN
    (SELECT [Timestamp], [Tagname], [ValueFloat] FROM #tmpTagAggregation
WHERE Tagname LIKE '%@Tag_2 %') AS A2
ON A1.[Timestamp] = A2.[Timestamp]

GROUP BY MONTH(A1.Timestamp)
ORDER BY A1.[Timestamp]

DROP TABLE #tmpTagAggregation
```

7) สำหรับรายงานแบบสามเดือนเพิ่ม SUM , GROUP BY และจัดกลุ่มให้ Timestamp เป็นแบบ Month จะได้ผลลัพธ์ดังรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.13 ผลที่ได้จากการใช้ SUM และ GROUP BY

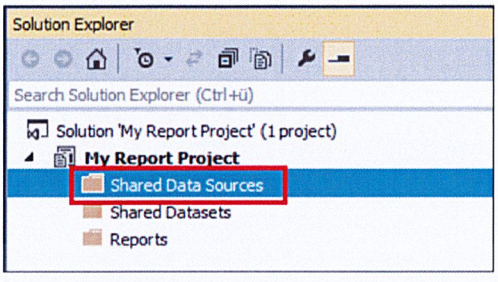
เมื่อคิวรี่ทั้งหมดสามารถแสดงผลลัพธ์ออกมาตรงตามเป้าหมาย นำคิวรี่ที่ได้ไปใช้ในการทำเทมเพลต โดยใช้โปรแกรม SQL Server Data Tools (SSDT) for Visual Studio

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 การสร้างเทมเพลตโดยใช้โปรแกรม SQL Server Data Tools (SSDT)

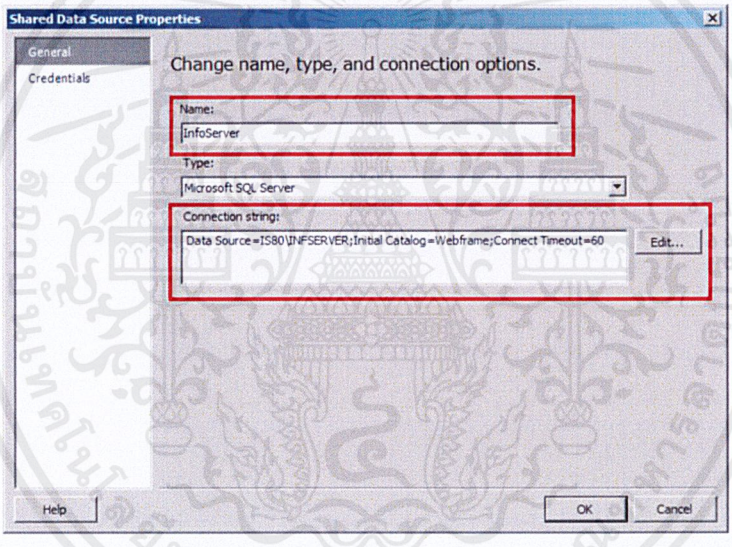
1) สร้าง Datasource เพื่อที่จะกำหนดแหล่งข้อมูลที่ต้องการใช้

1.1 เข้าไปที่ Shared Data Sources แล้วเลือก Add New Data Source



รูปที่ 3.14 การสร้าง Datasource

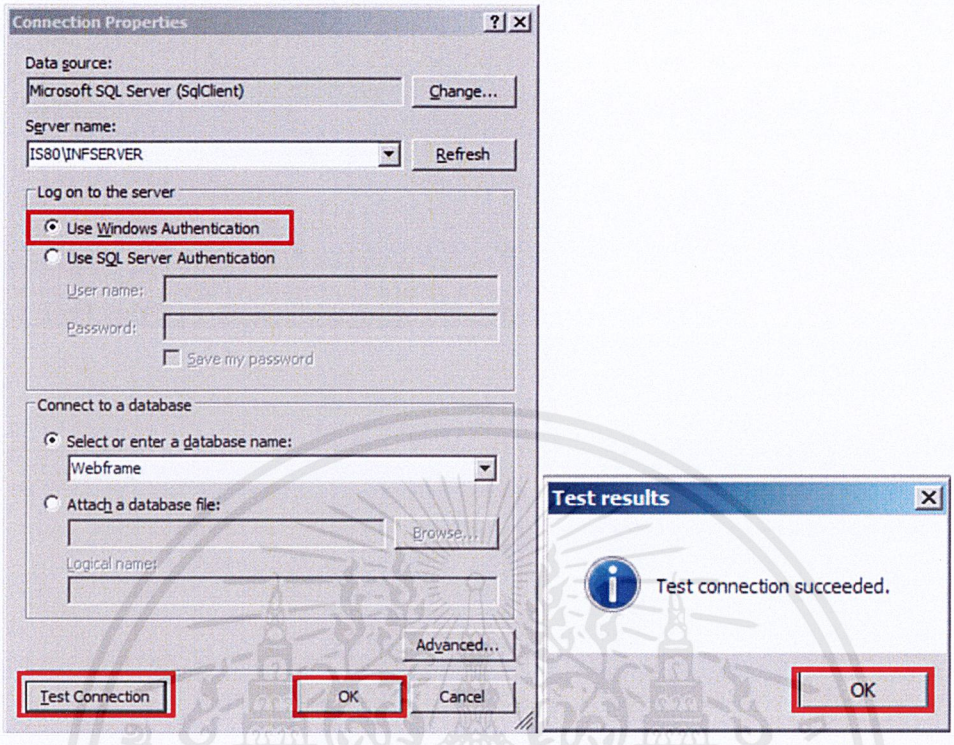
1.2 ใส่ชื่อ และ Connection string และคลิก Edit



รูปที่ 3.15 การกำหนดชื่อ และ Connection string

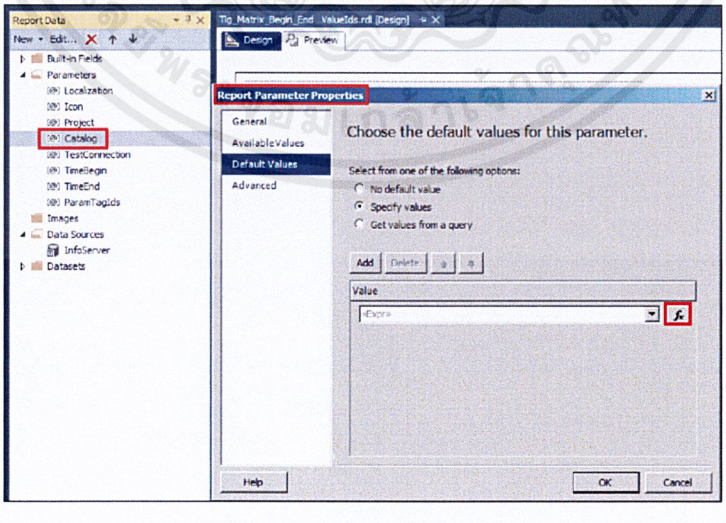
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ตรวจสอบว่าต้องเป็น Use Windows Authentication จากนั้นทำการ Test Connection หาก Succeeded คลิก OK



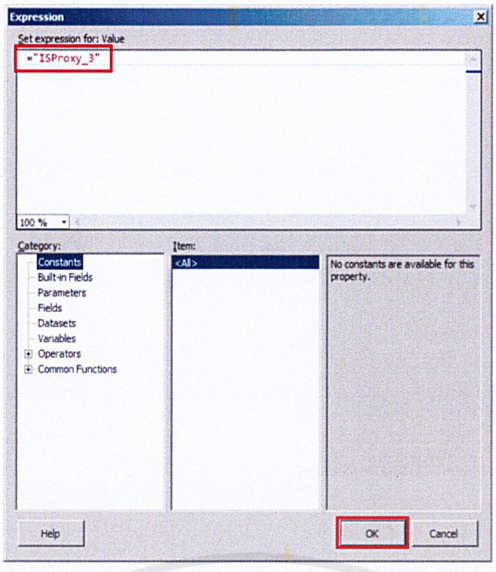
รูปที่ 3.16 การ Edit และ Test Connect

2) เปลี่ยนที่อยู่ของ Parameter Catalog ดังรูปที่ 3.17 และ 3.18 ให้เป็นชื่อเดียวกับ Storage ของ Database ที่ทำการเก็บข้อมูลไว้ ซึ่งชื่อของ Storage สามารถตรวจสอบได้จากโปรแกรม SQL server ดังรูปที่ 3.19

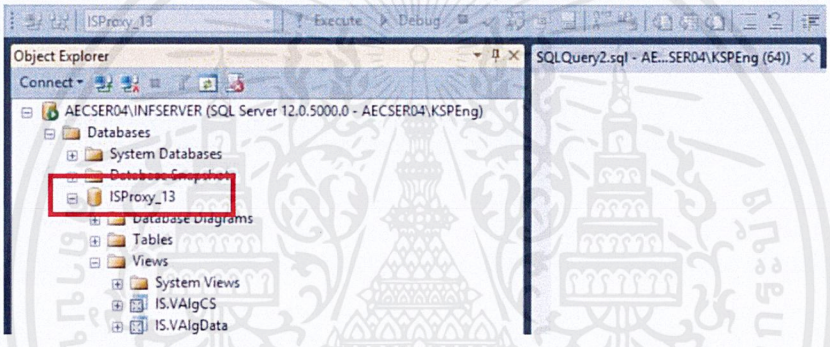


รูปที่ 3.17 การแก้ไขชื่อของ Catalog

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.18 การแก้ไขชื่อของ Catalog

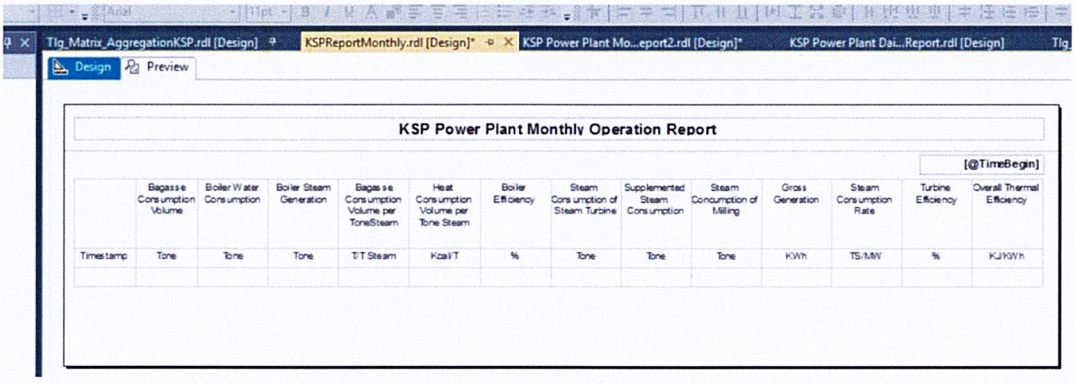


รูปที่ 3.19 ชื่อของ storage ที่ดูจากโปรแกรม SQL server

เมื่อสร้าง Datasource และแก้ไขชื่อ Catalog ได้แล้ว จะสามารถดึงข้อมูลจาก Database ของ Information Server มาใช้ได้ ขั้นตอนต่อไปเป็นการสร้างตารางในโปรแกรม SQL Server Data Tools (SSDT) for Visual Studio การเขียนคิวรี่เพื่อนำไปสร้าง DataSet แล้วนำ DataSet ไปใส่ในตาราง และการสร้าง Parameter สำหรับระบุค่าต่าง ๆ เช่น ค่า TagUID ของแต่ละตัว ค่า TimeBegin ค่า TimeEnd ค่า Timestep และ ค่าเริ่มต้นของ Aggregation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) สร้างตารางให้เหมือนตามที่ออกแบบ



รูปที่ 3.20 ตารางและข้อความที่ต้องการแสดง

4) การสร้าง Parameter ในแต่ละเทมเพลตจะมี Parameter ที่ต่างออกไป

- การกำหนด Parameter แบบรายวัน

  - TimeBegin : ให้เป็นวันที่ของเวลาปัจจุบัน เวลา 00:00
  - TimeEnd : ให้เป็นวันเดียวกับ TimeBegin + 1 วัน เวลา 00:00
  - Aggregation : ‘SUM’
  - Timestep : 3600
  - Tag_1 : คือชื่อ Tag ของ Device ที่ต้องการ เช่น ‘LC-1001’
  - UIDTag_1 : คือ ค่า UID ของ Tag_1 หรือ สร้างคิวรี่ใหม่ขึ้นมา ให้แสดงค่าออกมาเป็นค่า TagUID ของ LC-1001 แล้วให้ค่าของ UIDTag_1 ไปเอามาจากค่า TagUID ของคิวรี่ที่เขียนขึ้น

- การกำหนด Parameter แบบรายเดือน

  - TimeBegin : ให้เป็นวันที่ 1 ของเดือนปัจจุบัน เวลา 00:00
  - TimeEnd : ให้เป็นวันที่ 1 ของเดือนถัดไป เวลา 00:00
  - Aggregation : ‘SUM’
  - Timestep : 86,400

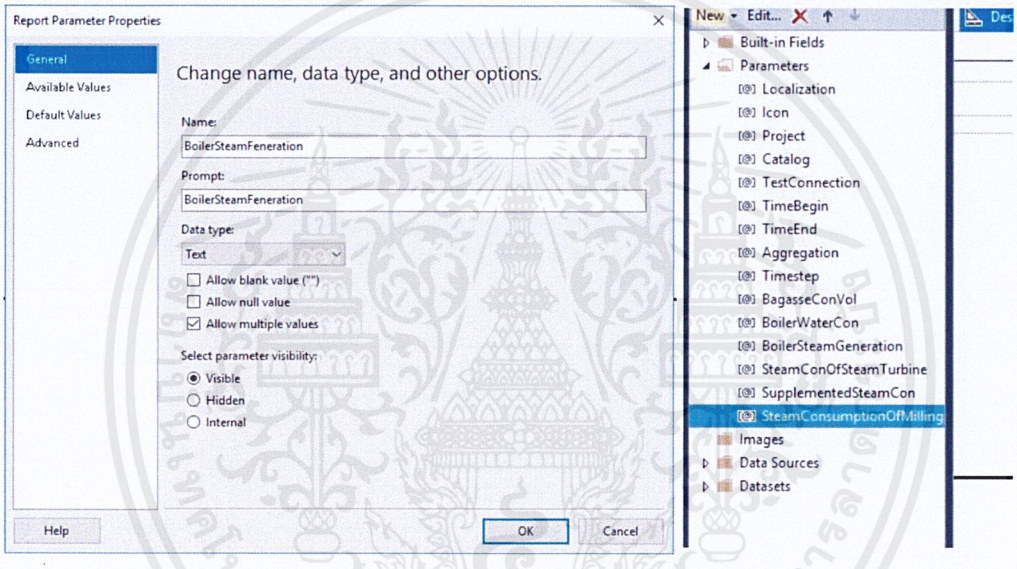
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การกำหนด Parameter แบบรายสามเดือน

  - Quarter : เลือก Quarter 1 – 4

    - Quarter 1 เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 เดือน 1 ถึง วันที่ 1 เดือน 4
    - Quarter 2 เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 เดือน 4 ถึง วันที่ 1 เดือน 7
    - Quarter 3 เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 เดือน 7 ถึง วันที่ 1 เดือน 10
    - Quarter 4 เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 เดือน 10 ถึง วันที่ 1 เดือน 1 ในปีถัดไป

  - Aggregation : 'SUM'
  - Timestep : เป็นอะไรก็ได้เนื่องจากใช้ GROUP BY แทน



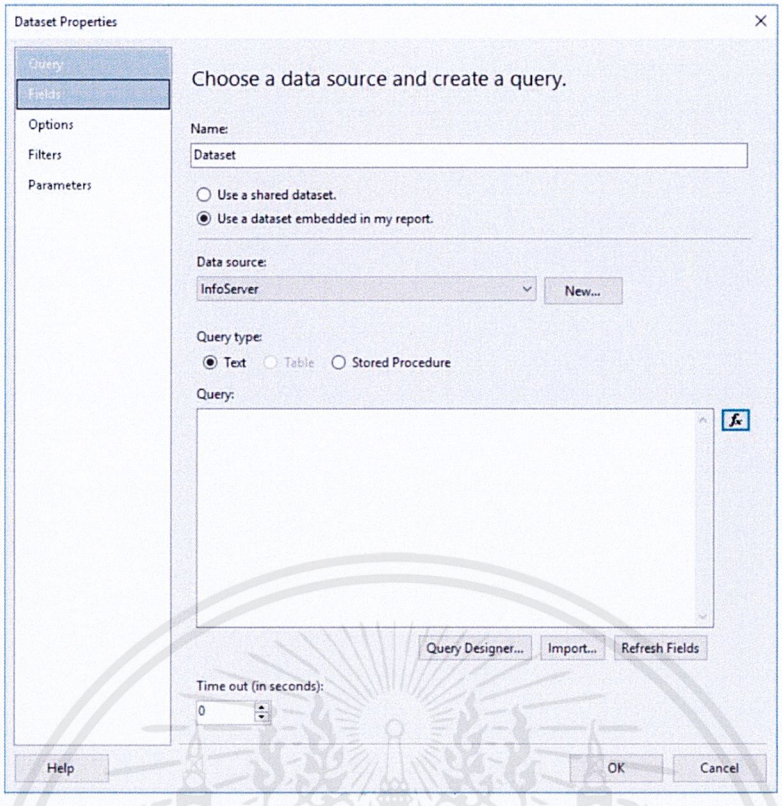
รูปที่ 3.21 การสร้าง Parameter

5) การสร้าง DataSet

DataSet เป็นกลุ่มของข้อมูลหลาย ๆ Table ถูกจัดรวมไว้ในก้อนกลุ่มเดียวกัน เช่น Timestamp ValueFloat Tagname และ Unit เป็นต้น ซึ่งขั้นตอนการสร้าง DataSet มีดังนี้

5.1 คลิกขวาที่ DataSet แล้วเลือก Create New DataSet จะขึ้นหน้าต่างดังรูป เลือก Data source เป็น infoServer แล้วเลือกที่ fx เพื่อใส่คิวรี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.22 DataSet Properties

5.2 นำคิวรี่ที่ได้จากการลองเขียนในโปรแกรม SQL server มาใส่ใน Expression

Expression

Set expression for: Query.CommandText

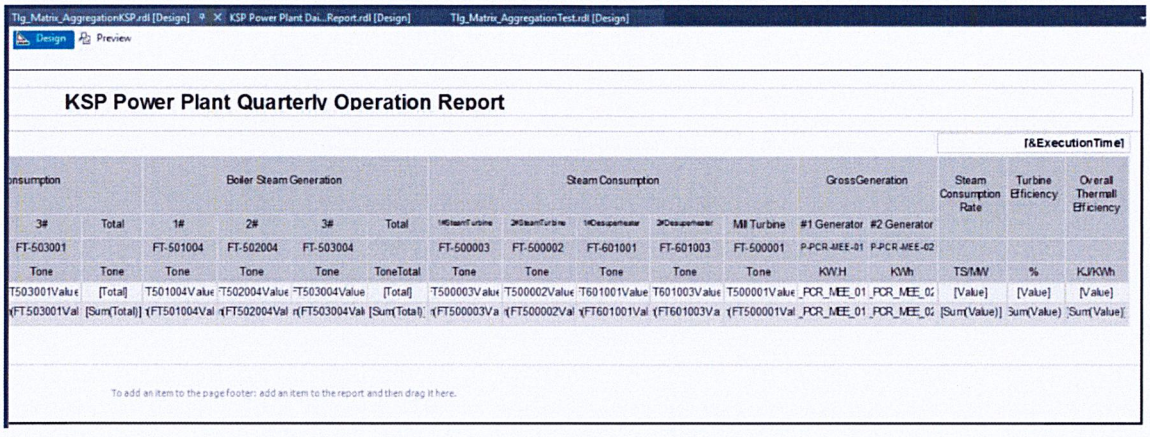
```
DECLARE @stmt nvarchar(4000)
DECLARE @ParamTagIds nvarchar(max) = @BagasseConVol + ',' + @BoilerWaterConVol + ',' + @BoilerSteamGenerationVol + ','
+ @TGSteamCon + ',' + @MadeupSteamCon + ',' + @MillingSteamCon
SET @stmt = '
[' + @Catalog + '].[IS].[udsp_getTagAggregation]
''' + @ParamTagIds + ''',
''' + CONVERT(nvarchar(23),@TimeBegin,20)+''',
''' + CONVERT(nvarchar(23),@TimeEnd,20) + ''',
''' + @Aggregation +''',
''' + CONVERT(nvarchar(10),@Timestep) + '''
'
IF OBJECT_ID('tempdb..#tmpTagAggregation') IS NOT NULL DROP TABLE #tmpTagAggregation
CREATE TABLE #tmpTagAggregation ([TagName] nvarchar(400),[Timestamp] datetime, [ValueFloat] real,[Unit] nvarchar(30))
INSERT INTO #tmpTagAggregation([TagName],[Timestamp],[ValueFloat],[Unit])
EXEC (@stmt)

SELECT A1.[Timestamp], A1.ValueFloat AS BagasseConVol , A2.ValueFloat AS BoilerWaterConVol , A3.ValueFloat AS BoilerSteamGenerationVol
, A4.ValueFloat AS TGSteamCon , A5.ValueFloat AS MadeupSteamCon , A6.ValueFloat AS MillingSteamCon
FROM
(SELECT [Timestamp], [Tagname], [ValueFloat] FROM #tmpTagAggregation WHERE Tagname LIKE '%'+@BagasseConVolTag+'%') AS A1
LEFT JOIN
(SELECT [Timestamp], [Tagname], [ValueFloat] FROM #tmpTagAggregation WHERE Tagname LIKE '%'+@BoilerWaterConVolTag+'%') AS A2
ON A1.[Timestamp] = A2.[Timestamp]
LEFT JOIN
(SELECT [Timestamp], [Tagname], [ValueFloat] FROM #tmpTagAggregation WHERE Tagname LIKE '%'+@BoilerSteamGenerationVolTag+'%') AS A3
ON A1.[Timestamp] = A3.[Timestamp]
LEFT JOIN
(SELECT [Timestamp], [Tagname], [ValueFloat] FROM #tmpTagAggregation WHERE Tagname LIKE '%'+@TGSteamConTag+'%') AS A4
ON A1.[Timestamp] = A4.[Timestamp]
LEFT JOIN
(SELECT [Timestamp], [Tagname], [ValueFloat] FROM #tmpTagAggregation WHERE Tagname LIKE '%'+@MadeupSteamConTag+'%') AS A5
```

100 %

รูปที่ 3.23 คิวรี่ที่ลองเขียนจากโปรแกรม SQL server

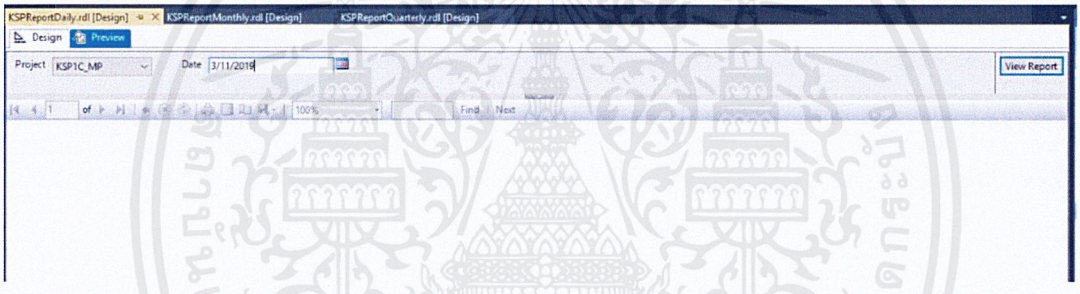
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) นำ DataSet ที่ได้ใส่ลงในตาราง ดังรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.24 การนำ DataSet ไปใส่ในตาราง

7) สามารถดูตัวอย่างรายงานได้โดยการกด Preview แล้วเลือกวันที่ที่ต้องการจะดูข้อมูล

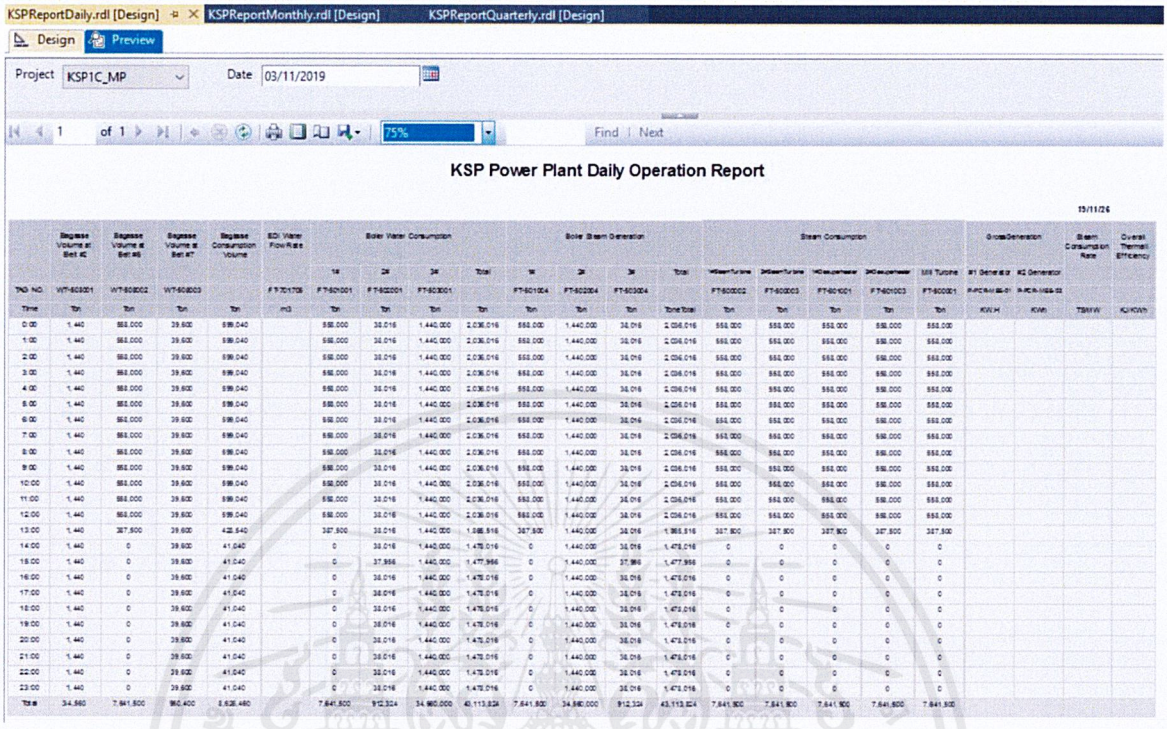


รูปที่ 3.25 การดู Preview ของเทมเพลต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) ได้ Preview รายงานดังรูป

- แบบรายวัน (Daily Report)


KSPReportDaily.rdl [Design] | KSPReportMonthly.rdl [Design] | KSPReportQuarterly.rdl [Design]

Design | Preview

Project: KSP1C_MP Date: 03/11/2019

1 of 1 75% Find | Next

KSP Power Plant Daily Operation Report

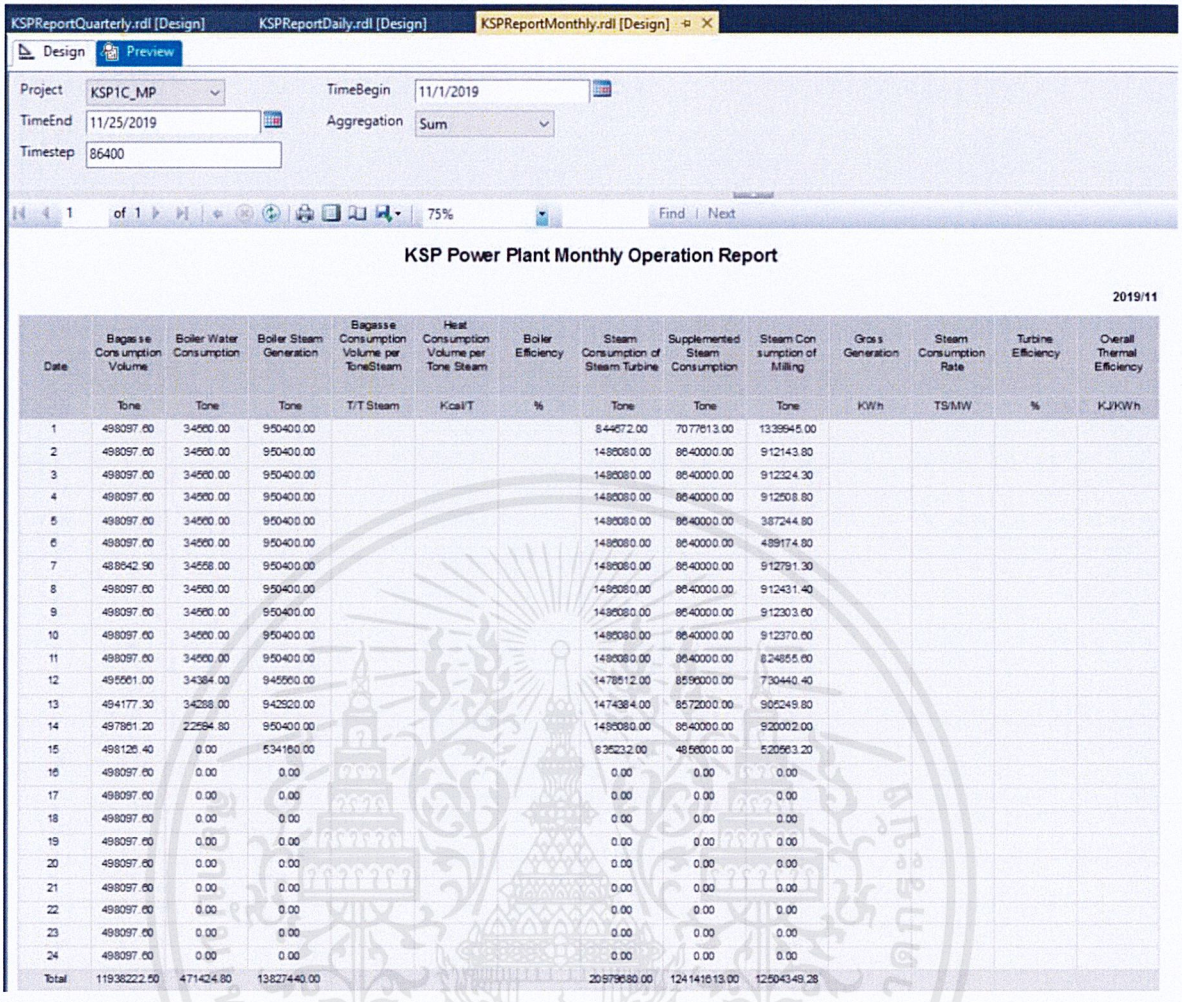
15/11/19

	Bagasse Volume at Belt #C	Bagasse Volume at Belt #B	Bagasse Volume at Belt #T	Bagasse Consumption Volume	BDI Water Flow Rate	Boiler Water Consumption				Boiler Steam Generation				Steam Consumption					Gross Generation		Steam Consumption Rate	Overall Thermal Efficiency
						1st	2nd	3rd	Total	1st	2nd	3rd	Total	1#Steam Turbine	2#Steam Turbine	1#Deaerator	2#Deaerator	Mill Turbine	#1 Generator	#2 Generator		
TAG NO.	WT-603001	WT-603002	WT-603003		FT-701708	FT-601001	FT-602001	FT-603001		FT-601004	FT-602004	FT-603004		FT-600002	FT-600003	FT-601001	FT-601003	FT-600001	P-PCR-M-EE-01	P-PCR-M-EE-02		
Time	Ton	Ton	Ton	Ton	m3	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Tone/Total	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	KW.H	KWh	TSM/W	KJ/KWh
0:00	1,440	552,000	39,600	599,040		552,000	38,016	1,440,000	2,030,016	552,000	1,440,000	38,016	2,030,016	552,000	552,000	552,000	552,000	552,000				
1:00	1,440	552,000	39,600	599,040		552,000	38,016	1,440,000	2,030,016	552,000	1,440,000	38,016	2,030,016	552,000	552,000	552,000	552,000	552,000				
2:00	1,440	552,000	39,600	599,040		552,000	38,016	1,440,000	2,030,016	552,000	1,440,000	38,016	2,030,016	552,000	552,000	552,000	552,000	552,000				
3:00	1,440	552,000	39,600	599,040		552,000	38,016	1,440,000	2,030,016	552,000	1,440,000	38,016	2,030,016	552,000	552,000	552,000	552,000	552,000				
4:00	1,440	552,000	39,600	599,040		552,000	38,016	1,440,000	2,030,016	552,000	1,440,000	38,016	2,030,016	552,000	552,000	552,000	552,000	552,000				
5:00	1,440	552,000	39,600	599,040		552,000	38,016	1,440,000	2,030,016	552,000	1,440,000	38,016	2,030,016	552,000	552,000	552,000	552,000	552,000				
6:00	1,440	552,000	39,600	599,040		552,000	38,016	1,440,000	2,030,016	552,000	1,440,000	38,016	2,030,016	552,000	552,000	552,000	552,000	552,000				
7:00	1,440	552,000	39,600	599,040		552,000	38,016	1,440,000	2,030,016	552,000	1,440,000	38,016	2,030,016	552,000	552,000	552,000	552,000	552,000				
8:00	1,440	552,000	39,600	599,040		552,000	38,016	1,440,000	2,030,016	552,000	1,440,000	38,016	2,030,016	552,000	552,000	552,000	552,000	552,000				
9:00	1,440	552,000	39,600	599,040		552,000	38,016	1,440,000	2,030,016	552,000	1,440,000	38,016	2,030,016	552,000	552,000	552,000	552,000	552,000				
10:00	1,440	552,000	39,600	599,040		552,000	38,016	1,440,000	2,030,016	552,000	1,440,000	38,016	2,030,016	552,000	552,000	552,000	552,000	552,000				
11:00	1,440	552,000	39,600	599,040		552,000	38,016	1,440,000	2,030,016	552,000	1,440,000	38,016	2,030,016	552,000	552,000	552,000	552,000	552,000				
12:00	1,440	552,000	39,600	599,040		552,000	38,016	1,440,000	2,030,016	552,000	1,440,000	38,016	2,030,016	552,000	552,000	552,000	552,000	552,000				
13:00	1,440	307,500	39,600	428,640		307,500	38,016	1,440,000	1,385,516	307,500	1,440,000	38,016	1,385,516	307,500	307,500	307,500	307,500	307,500				
14:00	1,440	0	39,600	41,040		0	38,016	1,440,000	1,478,016	0	1,440,000	38,016	1,478,016	0	0	0	0	0				
15:00	1,440	0	39,600	41,040		0	37,956	1,440,000	1,477,956	0	1,440,000	37,956	1,477,956	0	0	0	0	0				
16:00	1,440	0	39,600	41,040		0	38,016	1,440,000	1,478,016	0	1,440,000	38,016	1,478,016	0	0	0	0	0				
17:00	1,440	0	39,600	41,040		0	38,016	1,440,000	1,478,016	0	1,440,000	38,016	1,478,016	0	0	0	0	0				
18:00	1,440	0	39,600	41,040		0	38,016	1,440,000	1,478,016	0	1,440,000	38,016	1,478,016	0	0	0	0	0				
19:00	1,440	0	39,600	41,040		0	38,016	1,440,000	1,478,016	0	1,440,000	38,016	1,478,016	0	0	0	0	0				
20:00	1,440	0	39,600	41,040		0	38,016	1,440,000	1,478,016	0	1,440,000	38,016	1,478,016	0	0	0	0	0				
21:00	1,440	0	39,600	41,040		0	38,016	1,440,000	1,478,016	0	1,440,000	38,016	1,478,016	0	0	0	0	0				
22:00	1,440	0	39,600	41,040		0	38,016	1,440,000	1,478,016	0	1,440,000	38,016	1,478,016	0	0	0	0	0				
23:00	1,440	0	39,600	41,040		0	38,016	1,440,000	1,478,016	0	1,440,000	38,016	1,478,016	0	0	0	0	0				
Total	34,560	7,841,500	950,400	8,626,480		7,841,500	912,324	34,560,000	43,113,824	7,841,500	34,560,000	912,324	43,113,824	7,841,500	7,841,500	7,841,500	7,841,500	7,841,500				

รูปที่ 3.26 preview รายงานแบบรายวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

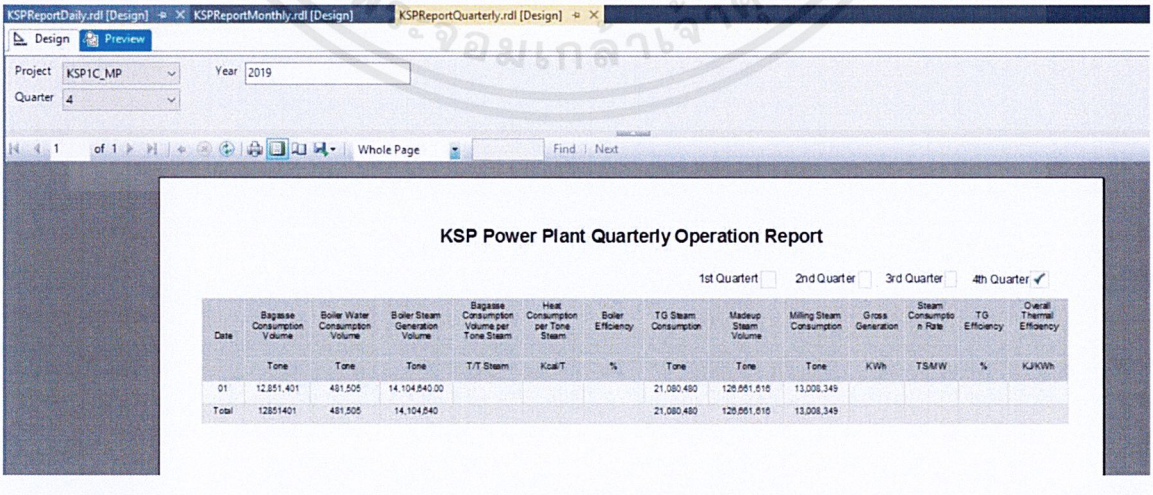
- แบบรายเดือน (Monthly Report)



Date	Bagasse Consumption Volume	Boiler Water Consumption	Boiler Steam Generation	Bagasse Consumption Volume per ToneSteam	Heat Consumption Volume per Tone Steam	Boiler Efficiency	Steam Consumption of Steam Turbine	Supplemented Steam Consumption	Steam Consumption of Milling	Gross Generation	Steam Consumption Rate	Turbine Efficiency	Overall Thermal Efficiency
	Tone	Tone	Tone	T/T Steam	Kcal/T	%	Tone	Tone	Tone	KWh	TS/MW	%	KJ/KWh
1	498097.60	34560.00	950400.00				844672.00	7077613.00	1339945.00				
2	498097.60	34560.00	950400.00				1486080.00	8640000.00	912143.80				
3	498097.60	34560.00	950400.00				1486080.00	8640000.00	912324.30				
4	498097.60	34560.00	950400.00				1486080.00	8640000.00	912508.80				
5	498097.60	34560.00	950400.00				1486080.00	8640000.00	387244.80				
6	498097.60	34560.00	950400.00				1486080.00	8640000.00	489174.80				
7	488642.90	34558.00	950400.00				1486080.00	8640000.00	912791.30				
8	498097.60	34560.00	950400.00				1486080.00	8640000.00	912431.40				
9	498097.60	34560.00	950400.00				1486080.00	8640000.00	912303.60				
10	498097.60	34560.00	950400.00				1486080.00	8640000.00	912370.60				
11	498097.60	34560.00	950400.00				1486080.00	8640000.00	824855.60				
12	495561.00	34384.00	945560.00				1478512.00	8596000.00	730440.40				
13	494177.30	34288.00	942920.00				1474384.00	8572000.00	906249.80				
14	497861.20	22584.80	950400.00				1486080.00	8640000.00	920002.00				
15	498126.40	0.00	534160.00				836232.00	4856000.00	520563.20				
16	498097.60	0.00	0.00				0.00	0.00	0.00				
17	498097.60	0.00	0.00				0.00	0.00	0.00				
18	498097.60	0.00	0.00				0.00	0.00	0.00				
19	498097.60	0.00	0.00				0.00	0.00	0.00				
20	498097.60	0.00	0.00				0.00	0.00	0.00				
21	498097.60	0.00	0.00				0.00	0.00	0.00				
22	498097.60	0.00	0.00				0.00	0.00	0.00				
23	498097.60	0.00	0.00				0.00	0.00	0.00				
24	498097.60	0.00	0.00				0.00	0.00	0.00				
Total	11938222.50	471424.80	13827440.00				20979680.00	124141613.00	12504349.28				

รูปที่ 3.27 preview รายงานแบบรายเดือน

- แบบรายสามเดือน (Quarterly Report)



Date	Bagasse Consumption Volume	Boiler Water Consumption Volume	Boiler Steam Generation Volume	Bagasse Consumption Volume per Tone Steam	Heat Consumption per Tone Steam	Boiler Efficiency	TG Steam Consumption	Madeup Steam Volume	Milling Steam Consumption	Gross Generation	Steam Consumption Rate	TG Efficiency	Overall Thermal Efficiency
	Tone	Tone	Tone	T/T Steam	Kcal/T	%	Tone	Tone	Tone	KWh	TS/MW	%	KJ/KWh
01	12,851,401	481,505	14,104,640.00				21,080,480	126,661,616	13,008,349				
Total	12851401	481,505	14,104,640				21,080,480	126,661,616	13,008,349				

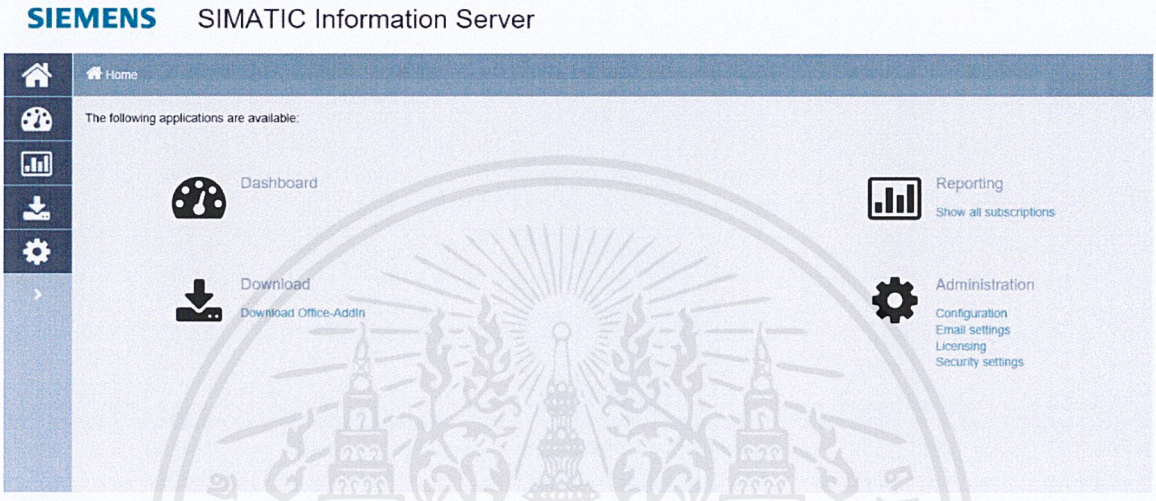
รูปที่ 3.28 preview รายงานแบบรายสามเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4 การนำเทมเพลตไปใช้กับ SIMATIC Information Server

ไฟล์เทมเพลตที่ได้นั้น จะต้องนำไปอัพโหลดไปยัง SIMATIC Information Server เพื่อให้สามารถจัดทำรายงานออกมาได้ โดยฟังก์ชั่นต่าง ๆ ใน SIMATIC Information Server และการใช้งาน มีดังนี้

การที่จะเข้าหน้า UI ของ SIMATIC Information Server นั้นต้องเข้าผ่านเว็บบราวเซอร์ เข้าที่ http://ComputerName

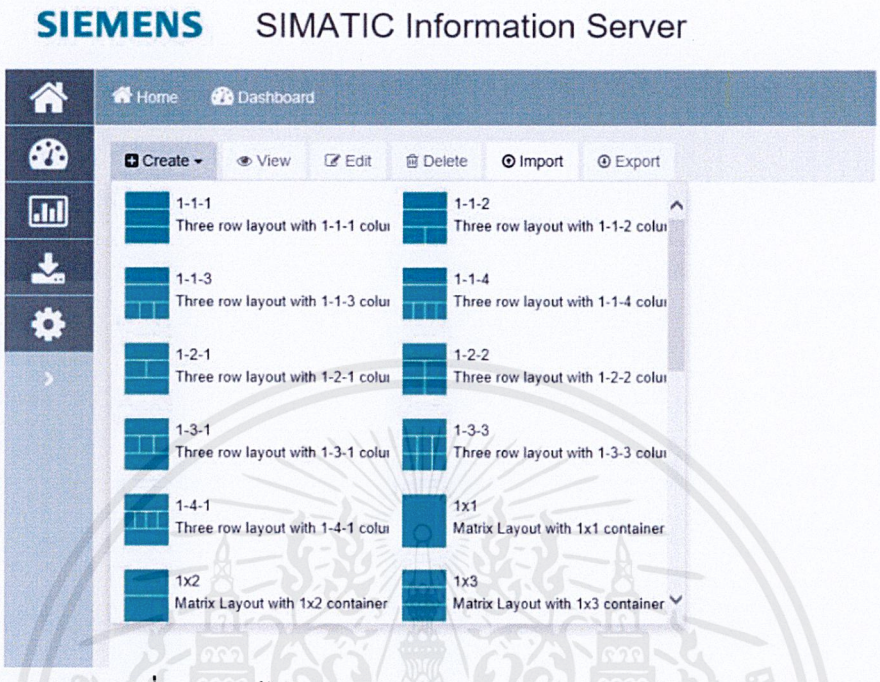


รูปที่ 3.29 หน้าหลักของ Information Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

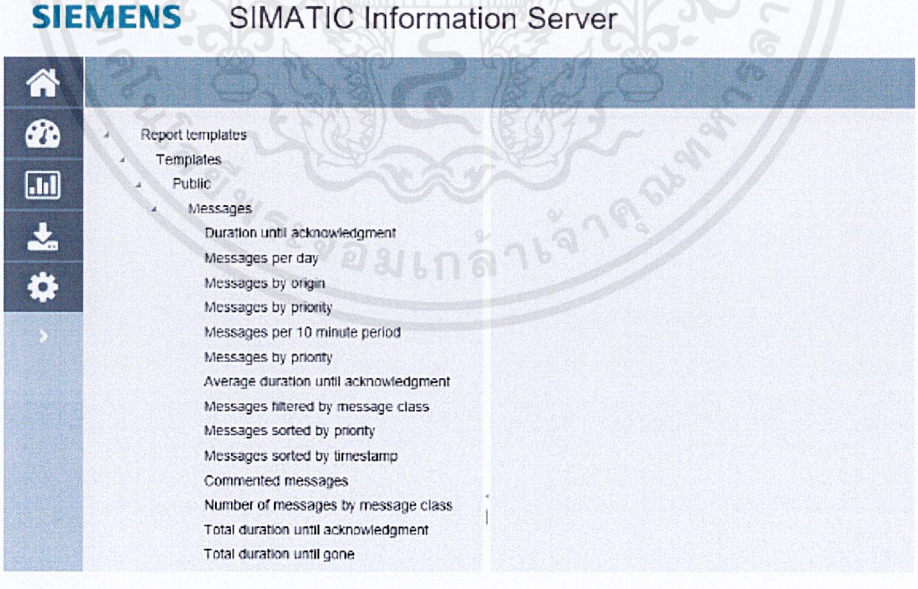
ภายในหน้าหลักของ Information Server ประกอบด้วย

1. Dashboard ใช้สำหรับสร้างกระดาน Dashboard แสดงข้อมูลต่าง ๆ สามารถสร้างได้หลากหลายรูปแบบ ดังรูปที่ 3.30



รูปที่ 3.30 หน้า Dashboard ของ Information Server

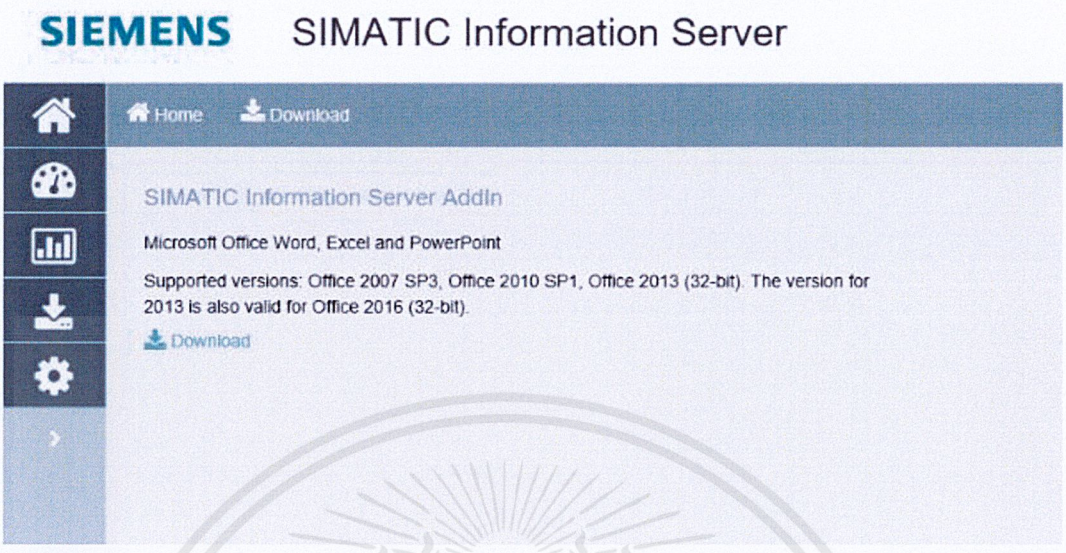
2. Reporting ใช้สำหรับจัดการรายงานต่าง ๆ เทมเพลตของรายงานทั้งหมดจะอยู่ในหน้านี้



รูปที่ 3.31 หน้า Reporting ของ Information Server

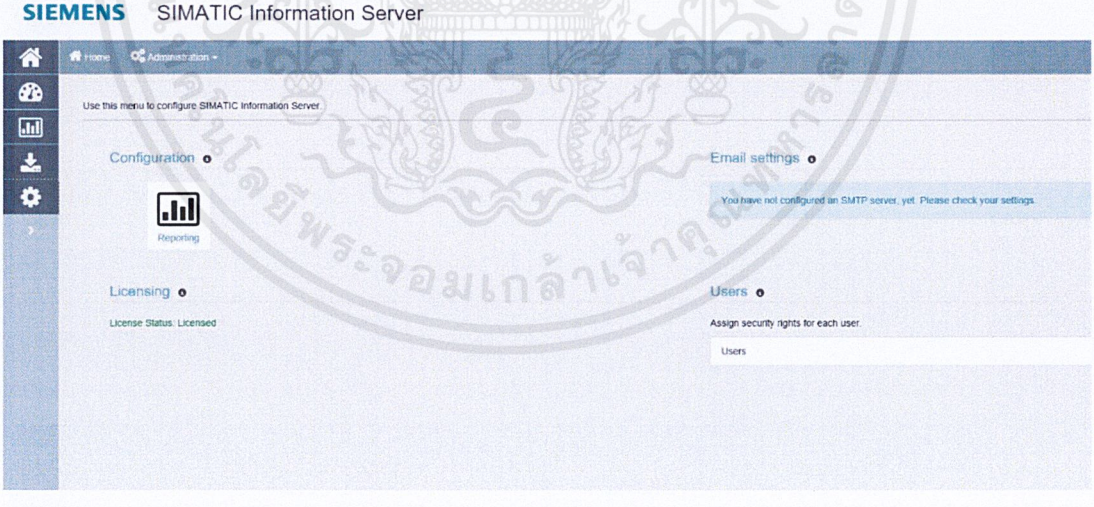
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Download มีไว้สำหรับให้ผู้ใช้ได้ download Microsoft Office ต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อ Information Server



รูปที่ 3.32 หน้า Download ของ Information Server

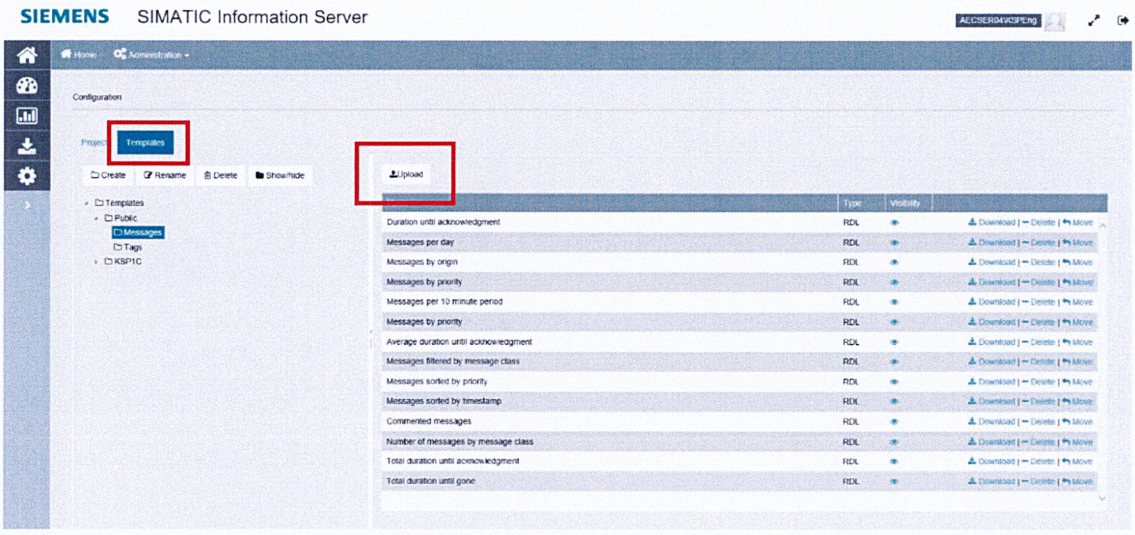
4. Administration ใช้สำหรับจัดการการตั้งค่าต่าง ๆ และการจัดการเทมเพลตของรายงาน เช่นการอัพโหลดเทมเพลตของรายงาน ดาวน์โหลดเทมเพลตของรายงาน และการลบเทมเพลตของรายงานออกจาก Information Server เป็นต้น



รูปที่ 3.33 หน้า Administration ของ Information Server

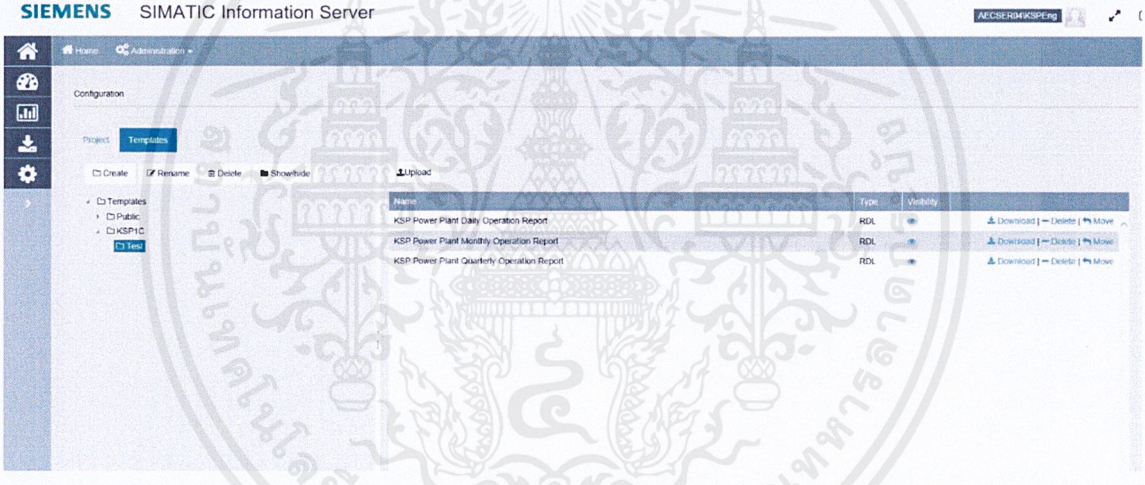
หากต้องการอัพโหลดเทมเพลตของรายงานเข้าไปใน Information Server ต้องกดเข้าไปใน Reporting ของหน้า Administration แล้วทำการอัพโหลดรายงานเข้าไป ดังรูปที่ 3.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.34 การอัพโหลดรายงานเข้าไปใน Information Server

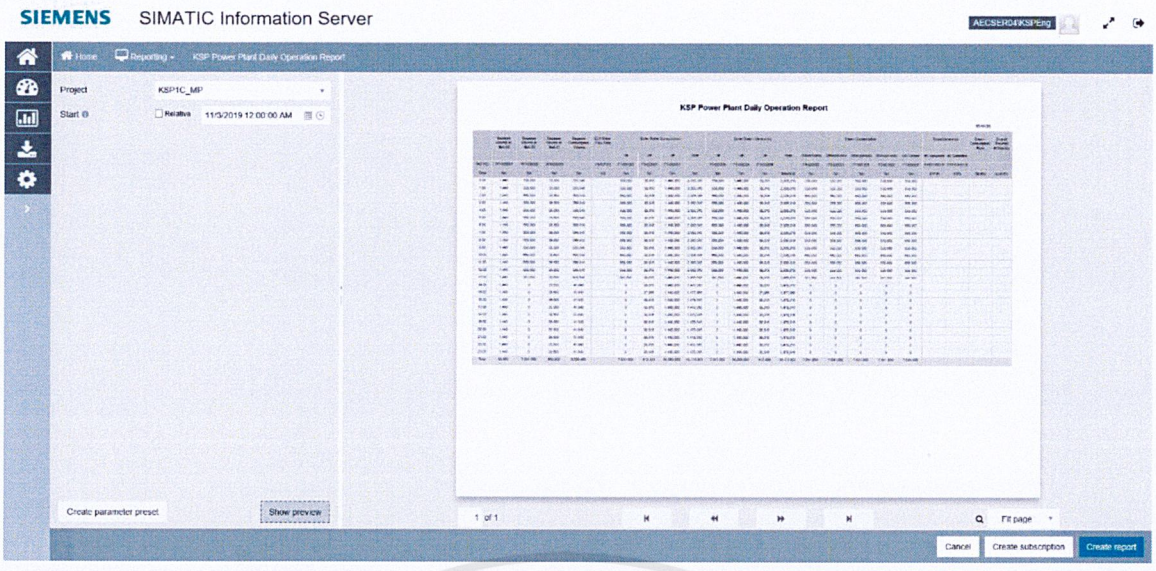
หลังจากการอัพโหลดเทมเพลตของรายงานทั้งสามไฟล์ จะได้ดังรูป



รูปที่ 3.35 เทมเพลตของรายงานที่ถูกอัพโหลด

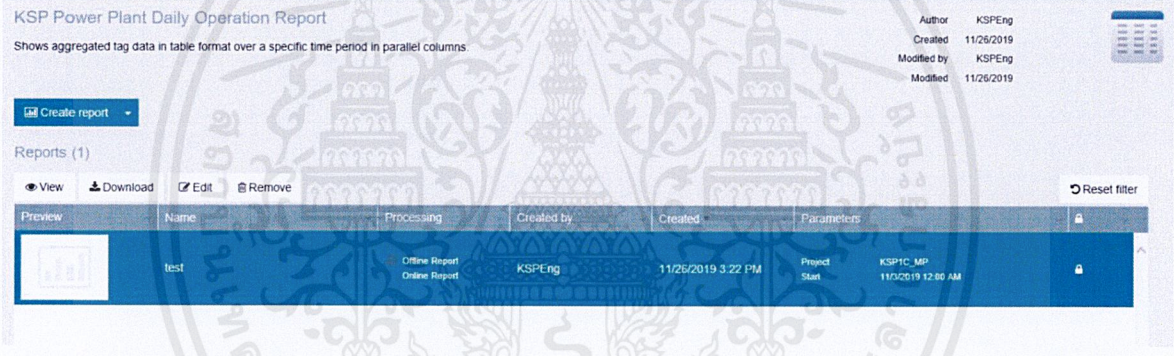
จากนั้นสามารถจัดทำรายงานได้จากหน้า Reporting เลือกไฟล์เทมเพลตที่อัพโหลดไว้ แล้ว Create ซึ่งจำเป็นที่จะต้องเลือก Parameter สามารถเลือกเวลาที่ต้องการ และสามารถดู Preview ของรายงานได้ จากนั้นเลือก Create Report เพื่อจัดทำรายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.36 Preview รายงานผ่าน Information Server

รายงานที่จัดทำไว้ สามารถดู ดาวน์โหลด แก้ไข และลบออกได้



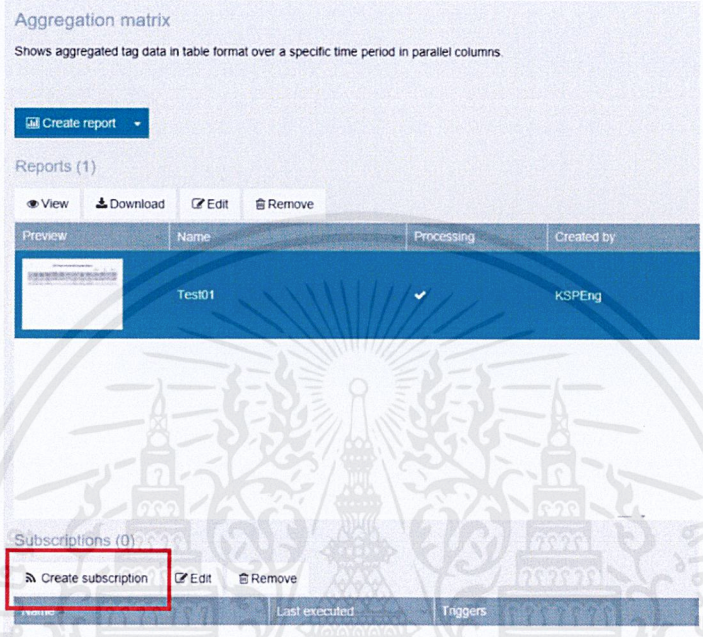
รูปที่ 3.37 รายงานที่เคยจัดทำไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.5 การจัดทำรายงานอัตโนมัติจาก SIMATIC Information Server

Information Server สามารถจัดทำรายงานได้แบบอัตโนมัติ มีการตั้งค่าที่หลากหลายตามความต้องการของผู้ใช้ สามารถเลือกวันเวลาที่ต้องการจัดทำรายงาน และยังสามารถส่งรายงานไปที่อีเมลได้โดยอัตโนมัติ

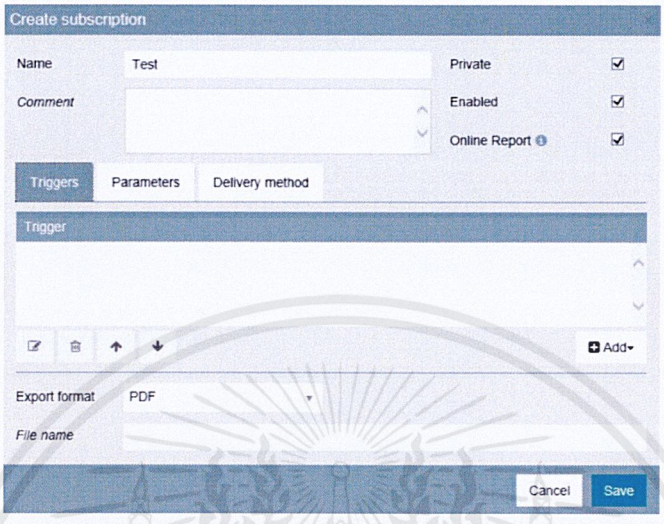
1. เลือก Create Subscription เพื่อตั้งค่าการจัดทำรายงาน



รูปที่ 3.38 Create Subscription

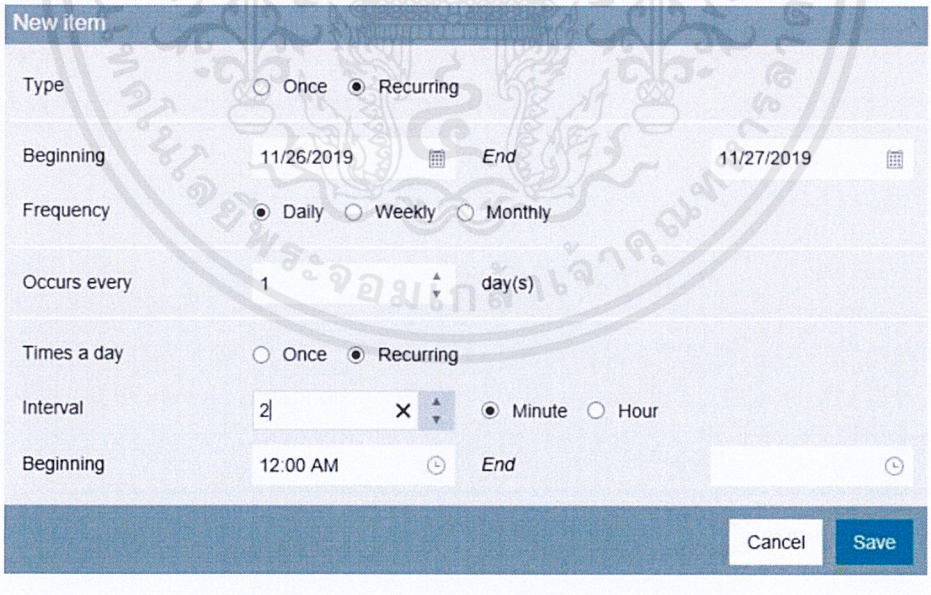
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ในหน้า Create Subscription การตั้งค่าหลัก ๆ ประกอบด้วย Triggers คือ เวลาที่ต้องการให้เกิดการจัดทำรายงาน Parameters คือ ให้เลือกกำหนด Parameter ของรายงาน เช่น เวลาเริ่มต้น เวลาสิ้นสุด Aggregation และ Timestep เป็นต้น และ Delivery method สำหรับเลือกที่อยู่ที่เก็บไฟล์ หรือเลือกอีเมลที่ต้องการส่ง



รูปที่ 3.39 ภายในหน้า Create Subscription

3. เลือก Add Triggers จะมีให้เลือกว่าจะ Trigger จากเวลา หรือ Trigger จากค่าในรายงานในที่นี้เลือก Trigger จากเวลา จะขึ้นหน้าต่างให้ตั้งค่าต่าง ๆ ดังรูปที่ 3.40



รูปที่ 3.40 การตั้งค่า Time Triggers

Type : เลือกว่าครั้งเดียว หรือ ให้จัดทำหลาย ๆ ครั้ง

Beginning : เลือกเวลาเริ่มต้นการจัดทำรายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

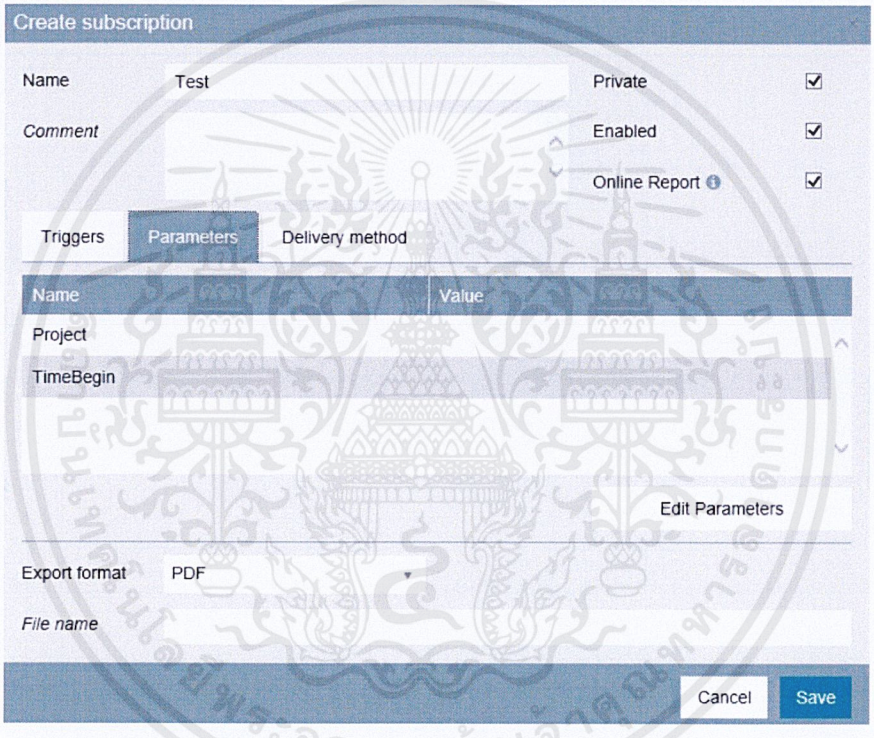
End : เลือกเวลาสิ้นสุดการจัดทำรายงาน

Frequency : ความถี่ที่ต้องการจัดทำรายงาน รายวัน รายสัปดาห์ และรายเดือน ถ้าเลือก Daily จะมีให้ตั้งค่าต่อ

Occurs every: ต้องการให้เกิดขึ้นทุก ๆ กี่วัน

Time a day : ต้องการให้ในหนึ่งวันเกิดขึ้นกี่ครั้ง หากต้องการหลายครั้งจะให้เลือก ความห่างของระยะเวลาการจัดทำรายงาน และเลือกเวลาเริ่มต้นกับเวลาสิ้นสุด

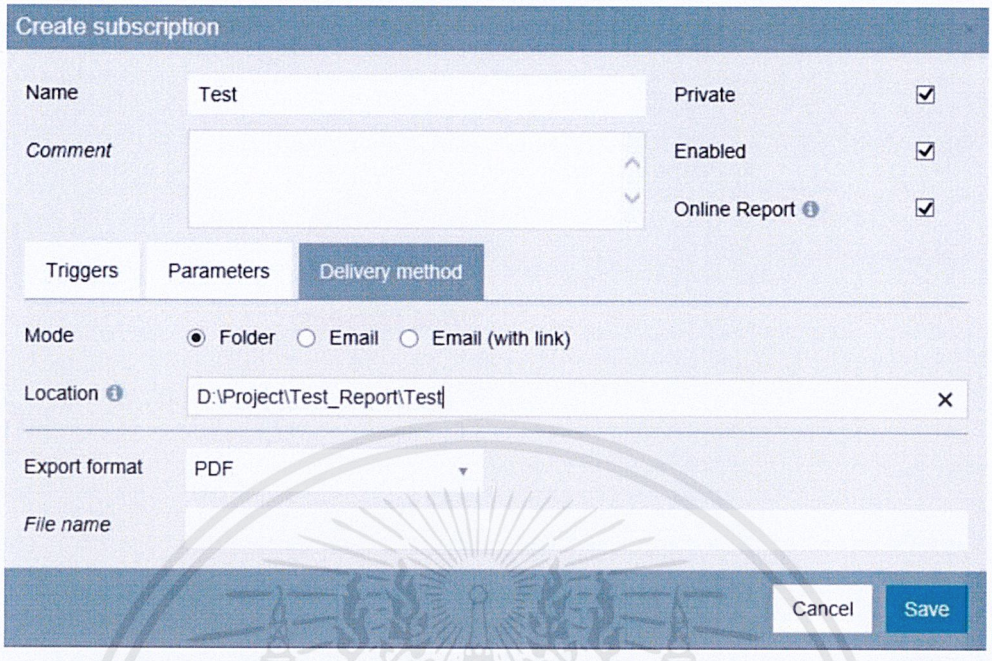
4. Parameters ในโครงงานนี้ไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากกำหนด default ไว้แล้วในเทมเพลต เวลาเริ่มจะขึ้นอยู่กับวันที่ในเครื่อง หรือถ้าหากต้องการดูรายงานของวันที่ย้อนหลัง สามารถทำได้โดยเลือก Edit Parameters และเลือก TimeBegin เป็นวันที่ต้องการ



รูปที่ 3.41 การตั้งค่า Parameters

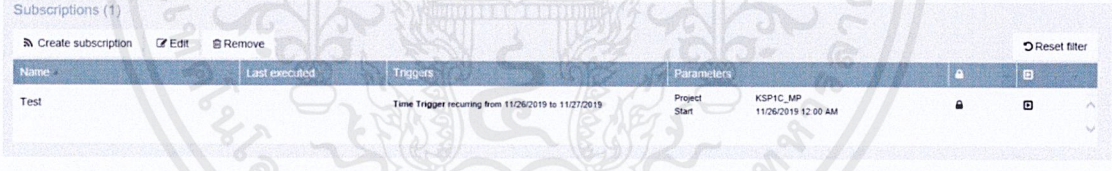
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. หน้า Delivery method สำหรับเลือกวิธีการส่ง และที่อยู่ที่จะส่ง แบบ Folder จำเป็นต้องใส่ที่อยู่ในเครื่อง และแบบ Email ให้เลือกเมลที่ต้องการรับรายงาน เสร็จแล้วให้กด save



รูปที่ 3.42 การตั้งค่า Deliver method

6. เมื่อ Save แล้วจะได้การจัดทำรายงานแบบอัตโนมัติ ซึ่งรายงานจะถูกจัดทำตามวันเวลาที่ได้กำหนดไว้



รูปที่ 3.43 การจัดทำรายงานแบบ Subscription

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

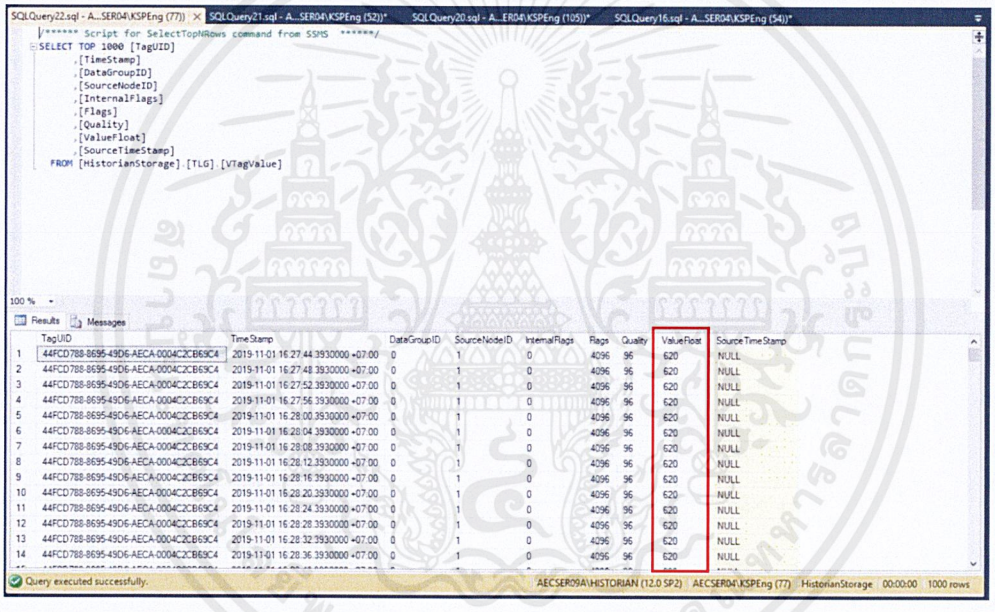
บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

4.1 กล่าวนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการดำเนินงานของโครงงานตั้งแต่การเก็บค่าตัวแปรกระบวนการใน SIMATIC Process Historian จากขั้นตอนในบทที่ 3.3 และรายงานที่ได้จากการจัดทำรายงานอัตโนมัติจากขั้นตอนในบทที่ 3.4 โดยมีผลดังนี้

4.2 การเก็บค่าตัวแปรกระบวนการใน SIMATIC Process Historian

ค่าของตัวแปรกระบวนการทั้งหมดถูกเก็บใน SIMATIC Process Historian ซึ่งสามารถเรียกดูได้จากโปรแกรม SQL server และเขียนคิวรี่เพื่อเรียกดูตารางข้อมูลที่ต้องการ



รูปที่ 4.1 ค่าตัวแปรกระบวนการของอุปกรณ์ต่าง ๆ

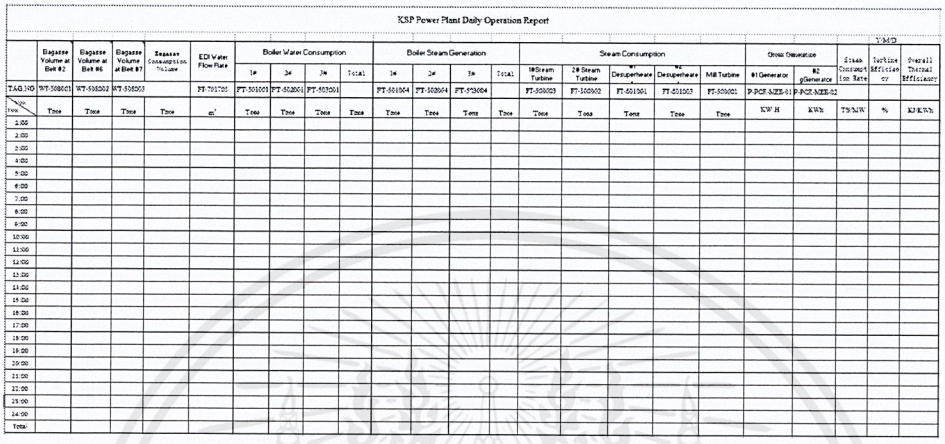
จากรูปที่ 4.1 เราสามารถดูค่าที่ได้จากอุปกรณ์วัดผ่านการเขียนคิวรี่ในโปรแกรม SQL server ภายในตารางประกอบด้วยคอลัมน์ที่ใช้ในการทำรายงานมีดังนี้ TagUID คือ รหัสของอุปกรณ์แต่ละตัว , TimeStamp คือ เวลาที่เก็บข้อมูล และ ValueFloat คือ ค่าที่วัดได้จากอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 เทมเพลตของรายงาน

เทมเพลตที่สร้างมีสามแบบ คือ แบบรายวัน (Daily Report) แบบรายเดือน (Monthly Report) และแบบรายสามเดือน (Quarterly Report) แสดงค่าเฉพาะคอลัมน์ที่มีหน่วยเป็นตัน เนื่องจากคอลัมน์อื่น ๆ ต้องใช้สูตรการคำนวณ ซึ่งทางผู้จัดทำยังไม่ได้รับสูตรการคำนวณนั้น

4.3.1 เทมเพลตแบบรายวัน

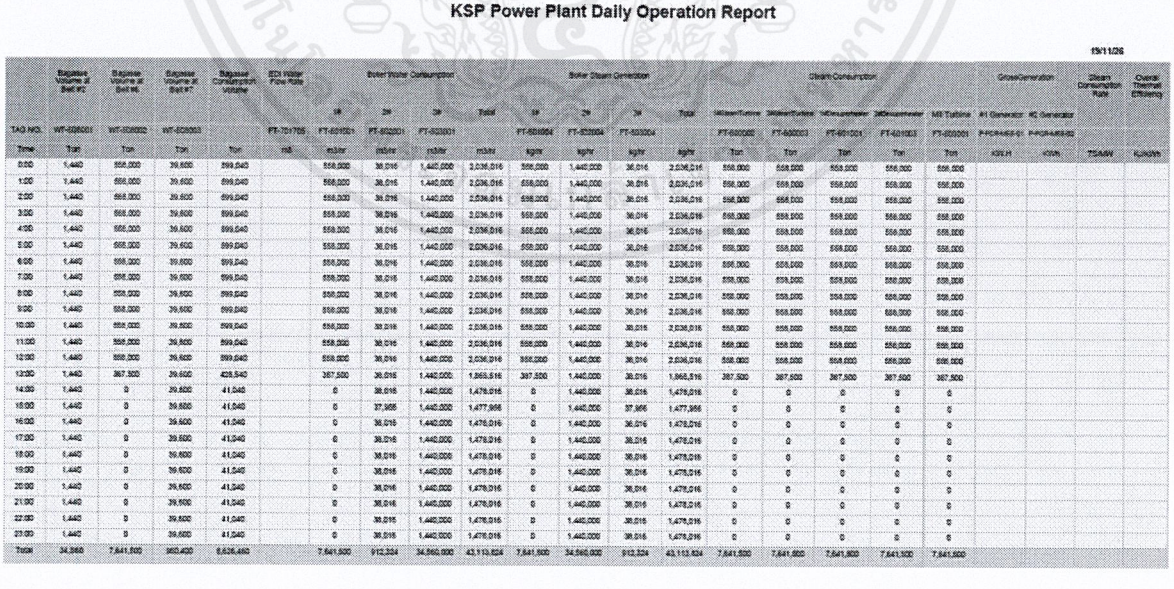


KSP Power Plant Daily Operation Report

	Bagasse Volume at Belt #2	Bagasse Volume at Belt #6	Bagasse Volume at Belt #7	Bagasse Consumption Volume	EDI Water Flow Rate	Boiler Water Consumption				Boiler Steam Generation				Steam Consumption					Gross Generation		Steam Consumption Rate	T/M/D Turbine Efficiency	Overall Thermal Efficiency
						1#	2#	3#	Total	1#	2#	3#	Total	1#Steam Turbine	2# Steam Turbine	Desuperheate	Desuperheate	Mill Turbine	#1 Generator	#2 Generator			
TAG NO	WT-508001	WT-508002	WT-508003		FT-701705	FT-503001	FT-502001	FT-503001		FT-501004	FT-502004	FT-503004		FT-502003	FT-502003	FT-501001	FT-501003	FT-503001	P-PCF-MEB-01	P-PCF-MEB-02			
Time / No	Tons	Tons	Tons	Tons	m³	Tons	Tons	Tons	Tons	Tons	Tons	Tons	Tons	Tons	Tons	Tons	Tons	Tons	KW.H	KWh	TS/MW	%	KJ/KWh
1:00																							
2:00																							
3:00																							
4:00																							
5:00																							
6:00																							
7:00																							
8:00																							
9:00																							
10:00																							
11:00																							
12:00																							
13:00																							
14:00																							
15:00																							
16:00																							
17:00																							
18:00																							
19:00																							
20:00																							
21:00																							
22:00																							
23:00																							
24:00																							
Total																							

รูปที่ 4.2 ตัวอย่างที่ต้องการแบบรายวันจาก Excel

จากรูปที่ 4.2 ในตัวอย่างรายงานประกอบด้วยคอลัมน์ 24 คอลัมน์ แต่ละหัวข้อของคอลัมน์เป็นค่าต่าง ๆ ตามที่ต้องการ และแถว 25 แถว แต่ละแถวคือช่วงเวลาที่เก็บค่านั้น ๆ และมีแถว Total ไว้รวมค่านั้น ๆ ของเวลาในหนึ่งวัน



KSP Power Plant Daily Operation Report

15/11/26

	Bagasse Volume at Belt #2	Bagasse Volume at Belt #6	Bagasse Volume at Belt #7	Bagasse Consumption Volume	EDI Water Flow Rate	Boiler Water Consumption				Boiler Steam Generation				Steam Consumption					Gross Generation		Steam Consumption Rate	Overall Thermal Efficiency
						1#	2#	3#	Total	1#	2#	3#	Total	1#SteamTurbine	2#SteamTurbine	1#Desuperheater	2#Desuperheater	Mill Turbine	#1 Generator	#2 Generator		
TAG NO.	WT-508001	WT-508002	WT-508003		FT-701705	FT-503001	FT-502001	FT-503001		FT-501004	FT-502004	FT-503004		FT-502003	FT-502003	FT-501001	FT-501003	FT-503001	P-PCF-MEB-01	P-PCF-MEB-02		
Time	Ton	Ton	Ton	Ton	m3	m3/hr	m3/hr	m3/hr	m3/hr	kg/hr	kg/hr	kg/hr	kg/hr	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	KW.H	KWh	TS/MW	KJ/KWh
0:00	1,440	555,000	39,600	599,040		555,000	38,016	1,440,000	2,036,016	555,000	1,440,000	38,016	2,036,016	555,000	555,000	555,000	555,000	555,000				
1:00	1,440	555,000	39,600	599,040		555,000	38,016	1,440,000	2,036,016	555,000	1,440,000	38,016	2,036,016	555,000	555,000	555,000	555,000	555,000				
2:00	1,440	555,000	39,600	599,040		555,000	38,016	1,440,000	2,036,016	555,000	1,440,000	38,016	2,036,016	555,000	555,000	555,000	555,000	555,000				
3:00	1,440	555,000	39,600	599,040		555,000	38,016	1,440,000	2,036,016	555,000	1,440,000	38,016	2,036,016	555,000	555,000	555,000	555,000	555,000				
4:00	1,440	555,000	39,600	599,040		555,000	38,016	1,440,000	2,036,016	555,000	1,440,000	38,016	2,036,016	555,000	555,000	555,000	555,000	555,000				
5:00	1,440	555,000	39,600	599,040		555,000	38,016	1,440,000	2,036,016	555,000	1,440,000	38,016	2,036,016	555,000	555,000	555,000	555,000	555,000				
6:00	1,440	555,000	39,600	599,040		555,000	38,016	1,440,000	2,036,016	555,000	1,440,000	38,016	2,036,016	555,000	555,000	555,000	555,000	555,000				
7:00	1,440	555,000	39,600	599,040		555,000	38,016	1,440,000	2,036,016	555,000	1,440,000	38,016	2,036,016	555,000	555,000	555,000	555,000	555,000				
8:00	1,440	555,000	39,600	599,040		555,000	38,016	1,440,000	2,036,016	555,000	1,440,000	38,016	2,036,016	555,000	555,000	555,000	555,000	555,000				
9:00	1,440	555,000	39,600	599,040		555,000	38,016	1,440,000	2,036,016	555,000	1,440,000	38,016	2,036,016	555,000	555,000	555,000	555,000	555,000				
10:00	1,440	555,000	39,600	599,040		555,000	38,016	1,440,000	2,036,016	555,000	1,440,000	38,016	2,036,016	555,000	555,000	555,000	555,000	555,000				
11:00	1,440	555,000	39,600	599,040		555,000	38,016	1,440,000	2,036,016	555,000	1,440,000	38,016	2,036,016	555,000	555,000	555,000	555,000	555,000				
12:00	1,440	555,000	39,600	599,040		555,000	38,016	1,440,000	2,036,016	555,000	1,440,000	38,016	2,036,016	555,000	555,000	555,000	555,000	555,000				
13:00	1,440	367,500	39,600	428,540		367,500	38,016	1,440,000	1,845,516	367,500	1,440,000	38,016	1,845,516	367,500	367,500	367,500	367,500	367,500				
14:00	1,440	0	39,600	41,040		0	38,016	1,440,000	1,478,016	0	1,440,000	38,016	1,478,016	0	0	0	0	0				
15:00	1,440	0	39,600	41,040		0	37,966	1,440,000	1,477,966	0	1,440,000	37,966	1,477,966	0	0	0	0	0				
16:00	1,440	0	39,600	41,040		0	38,016	1,440,000	1,478,016	0	1,440,000	38,016	1,478,016	0	0	0	0	0				
17:00	1,440	0	39,600	41,040		0	38,016	1,440,000	1,478,016	0	1,440,000	38,016	1,478,016	0	0	0	0	0				
18:00	1,440	0	39,600	41,040		0	38,016	1,440,000	1,478,016	0	1,440,000	38,016	1,478,016	0	0	0	0	0				
19:00	1,440	0	39,600	41,040		0	38,016	1,440,000	1,478,016	0	1,440,000	38,016	1,478,016	0	0	0	0	0				
20:00	1,440	0	39,600	41,040		0	38,016	1,440,000	1,478,016	0	1,440,000	38,016	1,478,016	0	0	0	0	0				
21:00	1,440	0	39,600	41,040		0	38,016	1,440,000	1,478,016	0	1,440,000	38,016	1,478,016	0	0	0	0	0				
22:00	1,440	0	39,600	41,040		0	38,016	1,440,000	1,478,016	0	1,440,000	38,016	1,478,016	0	0	0	0	0				
23:00	1,440	0	39,600	41,040		0	38,016	1,440,000	1,478,016	0	1,440,000	38,016	1,478,016	0	0	0	0	0				
Total	34,560	7,641,500	950,400	8,626,460		7,641,500	912,384	34,560,000	43,113,884	7,641,500	34,560,000	912,384	43,113,884	7,641,500	7,641,500	7,641,500	7,641,500	7,641,500				

รูปที่ 4.3 เทมเพลตแบบรายวัน ที่ได้จาก Information Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.3 เป็นรายงานที่ได้จากการนำเทมเพลตไปใช้ใน SIMATIC Information Server ในการจัดทำรายงานจากขั้นตอนในบทที่ 3.4 ซึ่งรายงานที่ได้นั้นตรงตามความต้องการของลูกค้า

4.3.2 เทมเพลตแบบรายเดือน

KSP Power Plant Monthly Operation Report

Y/M

Date		Boiler Water Consumption	Boiler Steam Generation	Bagasse Consumption Volume per Tone Steam	Heat Consumption Volume per Tone Steam	Boiler Efficiency	Steam Consumption of Steam Turbine	Supplemented Steam Consumption	Steam Concumption of Milling	Gross Generation	Steam Consumption Rate	Turbine Efficiency	Overall Thermal Efficiency
	吨/天Tone/Day	吨/天Tone/Day	吨/天Tone/Day	吨/吨/T/T Steam	千卡/吨Kcal/T	%	吨/天Tone/Day	吨/天Tone/Day	吨/天Tone/Day	KWh	TS/MW	%	KJ/KWh
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
合计													

รูปที่ 4.4 ตัวอย่างที่ต้องการแบบรายเดือนจาก Excel

KSP Power Plant Monthly Operation Report

2019/11

Date	Bagasse Consumption Volume	Boiler Water Consumption	Boiler Steam Generation	Bagasse Consumption Volume per ToneSteam	Heat Consumption Volume per Tone Steam	Boiler Efficiency	Steam Consumption of Steam Turbine	Supplemented Steam Consumption	Steam Con sumption of Milling	Gross Generation	Steam Consumption Rate	Turbine Efficiency	Overall Thermal Efficiency
	Ton	Ton	Ton	T/T Steam	Kcal/T	%	Ton	Ton	Ton	KWh	TS/MW	%	KJ/KWh
1	498,098	34,560	950,400				844,672	7,077,613	1,339,945				
2	498,098	34,560	950,400				1,486,080	8,640,000	912,144				
3	498,098	34,560	950,400				1,486,080	8,640,000	912,324				
4	498,098	34,560	950,400				1,486,080	8,640,000	912,509				
5	498,098	34,560	950,400				1,486,080	8,640,000	387,245				
6	498,098	34,560	950,400				1,486,080	8,640,000	489,175				
7	488,643	34,568	950,400				1,486,080	8,640,000	912,791				
8	498,098	34,560	950,400				1,486,080	8,640,000	912,431				
9	498,098	34,560	950,400				1,486,080	8,640,000	912,304				
10	498,098	34,560	950,400				1,486,080	8,640,000	912,371				
11	498,098	34,560	950,400				1,486,080	8,640,000	824,856				
12	495,561	34,384	945,560				1,478,512	8,596,000	730,440				
13	494,177	34,288	942,920				1,474,384	8,572,000	905,250				
14	497,861	22,595	950,400				1,486,080	8,640,000	920,002				
15	498,126	0	534,160				835,232	4,856,000	520,563				
16	498,098	0	0				0	0	0				
17	498,098	0	0				0	0	0				
18	498,098	0	0				0	0	0				
19	498,098	0	0				0	0	0				
20	498,098	0	0				0	0	0				
21	498,098	0	0				0	0	0				
22	498,098	0	0				0	0	0				
23	498,098	0	0				0	0	0				
24	498,098	0	0				0	0	0				
25	498,098	0	0				0	0	0				
26	311,311	0	0				0	0	0				
Total	12,747,631	471,425	13,827,440				20,979,680	124,141,613	12504349				

รูปที่ 4.5 เทมเพลตแบบรายเดือนที่ได้จาก Information Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.5 เป็นรายงานที่ได้จากการนำเทมเพลตไปใช้ใน SIMATIC Information Server ในการจัดทำรายงานจากขั้นตอนในบทที่ 3.4 ซึ่งรายงานที่ได้นั้นตรงตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งมีแค่ 26 วัน เนื่องจาก ณ เวลานั้นเริ่มเก็บข้อมูลได้เพียง 26 วัน

4.3.3 เทมเพลตแบบรายสามเดือน

KSP Power Plant Quarterly Operation Report

Year SPRING ☐ SUMMER ☐ AUTUMN ☐ EINTER ☐

Date	Bagasse Consumption Volume	Boiler Water Consumption Volume	Boiler Steam Generation Volume	Bagasse Consumption Volume per Tone Steam	Heat Consumption per Tone Steam	Boiler Efficiency	TG Steam Consumption	Madeup Steam Volume	Milling Steam Consumption	Gross Generation	Steam Consumption Rate	TG Efficiency	Overall Thermal Efficiency
	T/Month	T/Month	T/Month		Kcal/T	%	T/Month	T/Month	T/Month	KWh	TS/MW	%	KJ/KWh
1													
2													
3													

รูปที่ 4.6 ตัวอย่างที่ต้องการแบบรายสามเดือนจาก Excel

KSP Power Plant Quarterly Operation Report

1st Quartert ☐ 2nd Quarter ☐ 3rd Quarter ☐ 4th Quarter ☑

Date	Bagasse Consumption Volume	Boiler Water Consumption Volume	Boiler Steam Generation Volume	Bagasse Consumption Volume per Tone Steam	Heat Consumption per Tone Steam	Boiler Efficiency	TG Steam Consumption	Madeup Steam Volume	Milling Steam Consumption	Gross Generation	Steam Consumption Rate	TG Efficiency	Overall Thermal Efficiency
	Tone	Tone	Tone	T/T Steam	Kcal/T	%	Tone	Tone	Tone	KWh	TS/MW	%	KJ/KWh
11	12249530.00	471424.80	13827440.00				20979680.00	124141600.00	12504350.00				
Total	12249533.00	471424.81	13827440.00				20979680.00	124141616.00	12504349.00				

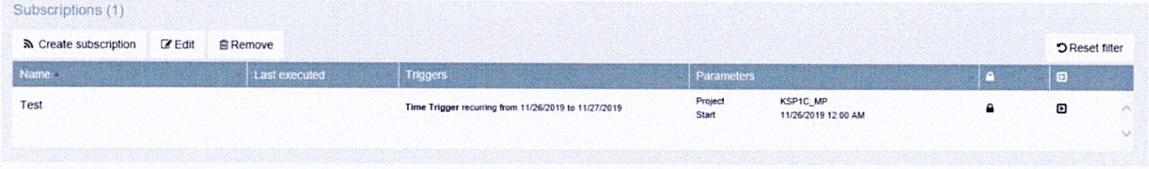
รูปที่ 4.7 เทมเพลตแบบรายสามเดือนที่ได้จาก Information Server

จากรูปที่ 4.5 เป็นรายงานที่ได้จากการนำเทมเพลตไปใช้ใน SIMATIC Information Server ในการจัดทำรายงานจากขั้นตอนในบทที่ 3.4 ซึ่งรายงานที่ได้นั้นตรงตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งมีแค่เดือนเดียว เนื่องจาก ณ เวลานั้นเริ่มเก็บข้อมูลได้เพียงหนึ่งเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

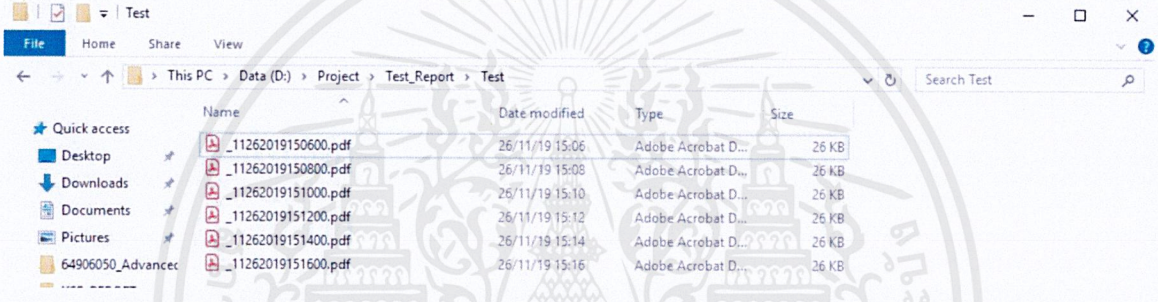
4.4 การจัดทำรายงานอัตโนมัติใน Information Server

หลังจากที่ได้จัดทำการทำรายงานแบบ Subscription ไว้นั้น ได้ทดลองให้จัดทำรายงานทุก ๆ 2 นาที เริ่มตั้งแต่ 12:00 น. ของวันที่ทำการทดลอง

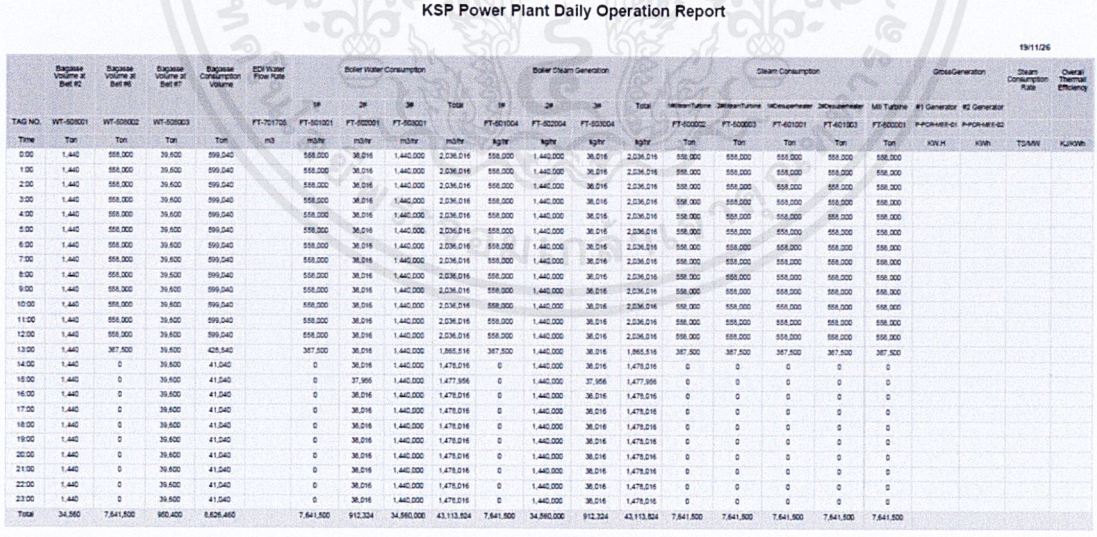


รูปที่ 4.8 การจัดทำรายงานแบบ Subscription

จากรูปที่ 4.8 SIMATIC Information Server จะมีการแจ้งถึงการจัดทำรายงานอัตโนมัติที่เราได้กำหนดค่าไว้ โดยไฟล์ที่ได้จะอยู่ในโฟลเดอร์ที่เรากำหนดไว้ ดังรูปที่ 4.9 และรายงานที่ได้จากการจัดทำรายงานแบบอัตโนมัติ ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.9 ไฟล์ที่ได้จากการจัดทำรายงานแบบ Subscription



รูปที่ 4.10 รายงานที่ได้จากการจัดทำแบบ Subscription

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทสรุป และข้อเสนอแนะ

5.1 กล่าวนำ

ในบทที่นี้จะกล่าวถึงการสรุปผลการดำเนินงาน ปัญหาที่พบ วิธีการแก้ไข และข้อเสนอแนะของโครงงาน โดยมีสรุปผลการดำเนินงาน และข้อเสนอแนะดังนี้

5.2 สรุปผลการดำเนินงาน

เมื่อได้นำเทมเพลตที่สร้างจากโปรแกรม SQL Server Data Tools (SSDT) for Visual Studio ไปใช้ใน Information Server จะได้รายงานที่ตรงตามต้องการทั้งสามแบบ คือ แบบรายวัน (Daily Report) แบบรายเดือน (Monthly Report) และแบบสามเดือน (Quarterly Report) และยังสามารถนำเทมเพลตที่ได้ไปใช้ในการจัดทำรายงานแบบอัตโนมัติได้ด้วย จากวิธีการ Create Subscription ซึ่งเป็นฟังก์ชันหนึ่งของ Information Server ทำให้สามารถจัดทำรายงานได้ตามจำนวนครั้ง และตามวันเวลาที่กำหนด

5.3 ปัญหาที่พบและวิธีการแก้ไข

5.3.1 ปัญหาที่พบ

1) ขาดความรู้ด้านการใช้ภาษา SQL
2) ในการเขียนคิวรี่จำเป็นต้องใช้ฟังก์ชันใน Stored Procedure ที่ SIMATIC Information Server ให้มา แต่รีพอร์ทที่ต้องการนั้นไม่ตรงตามที่ Stored Procedure มีไว้ จึงต้องนำมาดัดแปลง และต้องใช้ความสามารถในการเขียนที่ยากกว่าปกติ

5.3.2 วิธีการแก้ไข

1) ศึกษาการใช้ภาษา SQL จากเว็บไซต์ และวิดีโอการสอนต่าง ๆ
2) ศึกษาจากไฟล์ตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับรายงานที่ต้องการ และถามผู้เชี่ยวชาญ

5.4 ข้อเสนอแนะ

ในการสร้างเทมเพลตของรายงานที่ใช้สำหรับ SIMATIC Information Server นั้นต้องศึกษาให้รอบคอบเสียก่อนเพราะ ในการเขียนคิวรี่นั้นจำเป็นต้องใช้ฟังก์ชันใน Stored Procedure ของ Information Server ที่มีมาให้ หากเขียนคิวรี่เองโดยไม่ใช้ฟังก์ชันนั้น จะทำให้ไม่สามารถจัดทำรายงานผ่าน Information Server ได้ อาจจะทำให้ต้องเขียนคิวรี่ใหม่ หรือแก้ไขคิวรี่เดิมให้เหมาะสำหรับใช้กับ SIMATIC Information Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] **“กระบวนการผลิตน้ำตาล”**. [online]. Available from: http://www.wangkanai.co.th/produce_sugar.html

[2] **“การผลิตพลังงานไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมน้ำตาล”** . [online]. Available from: http://webkc.dede.go.th/testmax/node/2151

[3] **“SIMATIC Process Historian and SIMATIC Information Server”** .[online]. Available from: https://www.sieogroup.com/plataformas/simatic-process-historian/

[4] **“SQL Server Data Tools”** .[online]. Available from: https://docs.microsoft.com/en-us/sql/ssdt/download-sql-server-data-tools-ssdt?view=sql-server-ver15

[5] **“คำสั่ง SQL Command”** . [online]. Available from: https://saixiii.com/sql-command/

[6] **“คำสั่ง SQL เบื้องต้น”** . [online]. Available from: https://www.thaicreate.com/tutorial/sql.html

[7] **“Stored Procedure”** .[online]. Available from: https://www.thaicreate.com/tutorial/sqlserver-stored-procedure-create.html

[8] **Use of Aggregation Report Templates in the SIMATIC Information Server Environment**. Siemens

[9] **SIMATIC Process Control System PCS 7 Compendium Part A - Configuration Guidelines (V9.0)**. Siemens. 2018

[10] **Creation of report templates for the Information Server based on Process Historian data**. Siemens. 2018

[11] **“Creating report templates using Report Designer (BIDS)”** .[online]. Available from: https://cache.industry.siemens.com/dl/files/050/64906050/att_926797/v2/64906050_VisualStudio_IS_Template_en.pdf

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายพชร นวลช่วย
วัน เดือน ปี เกิด	18 พฤษภาคม พ.ศ.2541
ที่อยู่	655/1 หอพักกัลยรัตน์แมนชั่น1 ห้อง125 ซอยฉลองกรุง1 ถนนฉลองกรุง แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
อีเมลล์	59010904@kmitl.ac.th
หมายเลขติดต่อ	086-6959077
ประวัติการศึกษา	2559 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอัตโนมัติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้