

แอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิต
ภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ANDROID APPLICATION FOR MANUFACTURING PROCESS
CONTROL AND MONITORING IN AN ELECTRONICS INDUSTRY



สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

แอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิต
ภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ANDROID APPLICATION FOR MANUFACTURING PROCESS
CONTROL AND MONITORING IN AN ELECTRONICS INDUSTRY



สหกิจศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANDROID APPLICATION FOR MANUFACTURING PROCESS
CONTROL AND MONITORING IN AN ELECTRONICS INDUSTRY



COOPERATIVE EDUCATION SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE
IN COMPUTER SCIENCE
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE
FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา แอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตภายใน
อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
Android Application for Manufacturing Process Control and
Monitoring in an Electronics Industry

ชื่อนักศึกษา นายปิยชล ชูเลิศ 56050315
นายภาสกร พุทธสุวรรณ 56050342

ปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2558
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

คณะวิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติสหกิจ
ศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ประจำปีการศึกษา 2558

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ดร.วรางคณา กิมปาน ประธานกรรมการ	
อาจารย์วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	แอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตภายใน อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์		
ชื่อนักศึกษา	นายปิยชล	ชูเลิศ	56050315
	นายภาสกร	พุทธสุวรรณ	56050342
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)		
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์		
ปีการศึกษา	2558		
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ		

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ แรกเริ่มนั้นระบบควบคุมการผลิตในโรงงาน(Shop Floor Control) นั้นจะเป็นการใช้เอกสารที่บันทึกการผลิตที่เกิดขึ้นจริงตามใบสั่งการผลิต (Work Order) ซึ่งได้รับมาจากฝ่ายวางแผน (Planning Control) แล้วนำเลขที่ใบสั่งการผลิตมาป้อนลงคอมพิวเตอร์ซึ่งทำให้สูญเสียเวลาในการทำงาน และสิ้นเปลืองปริมาณแรงงานและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในขั้นตอนการผลิต ต่อมาได้มีแอปพลิเคชันมาใช้ทดแทนในส่วนของการใช้เอกสารการผลิต ด้วยวิธีการสแกนคิวอาร์โค้ดที่ใช้เป็นเลขที่ใบสั่งการผลิตบนเครื่องโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนหรือแท็บ แต่แอปพลิเคชันนั้นยังมีการใช้งานที่ไม่ครอบคลุมกับงานที่ทำจริงๆ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับการผลิตที่มีการทำงานอย่างครอบคลุมมากยิ่งขึ้น โดยการคงส่วนประกอบพื้นฐานของแอปพลิเคชันเดิมไว้ เช่น การสแกน QR Code และเพิ่มในส่วนของการแสดงรายการผลิตของแต่ละวัน การเข้าถึงรายละเอียดของงานที่ทำ การส่งงานไปยังฝ่ายการผลิตอื่นๆ ตรวจสอบวัสดุที่อยู่ใบริถเข็นสำหรับใส่เครื่องจักร (Cart) ตลอดจนการตรวจสอบสถานะของการผลิตของงานนั้นๆ ได้

คำสำคัญ: ระบบควบคุมการผลิตในโรงงาน ใบสั่งการผลิต คิวอาร์โค้ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Android Application for Manufacturing Process Control and Monitoring in an Electronics Industry		
Students	Mr. Piyachon Chulert		56050315
	Mr. Passakon Phththasuwana		56050342
Degree	Bachelor of Science		
Department	Computer Science		
Academic Year	2016		
Advisor	Wisana Tangwongcharoen		

Abstract

This research aims to develop an application for controlling and monitoring the production process within the electronics industry. Initially, the production control system in the plant that will produce a document that records the actual production order. This is obtained from the Planning Department. Then the production order number to be entered into the computer, which causes loss of time at work. And wasteful consumption and labor costs in the production process later with an application to replace the production of documents. By scanning QR codes which are used to manufacture the order number on a cell phone, smart phone or tablet. The application is also available for applications that do not cover the job done really. Researchers have developed an application that is used for the production has been more comprehensive. By maintaining the basic components of an application, such as scanning the QR Code and increase in the production of the show each day. To access the details of the work done. Submissions to the production of other parties. Check out material on a trolley for machinery. As well as check the status of the production of their content.

Keywords: Shop Floor Control, Work Order, QR Code

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือและความกรุณาอย่างดียิ่งจาก อาจารย์วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้ให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิดและเสนอแนะแนวทางแก้ปัญหา รวมทั้งตรวจแก้ปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ผู้จัดทำปัญหาพิเศษจึงใคร่ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.วรางคณา กัมปาน ประธานกรรมการสอบสหกิจศึกษา ที่ได้คำแนะนำและชี้จุดบกพร่องที่ควรแก้ไขและช่วยตรวจสอบเพิ่มความสมบูรณ์ให้กับปัญหาพิเศษฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์เรืองพจน์ ภัคดุรงค์ รองประธานกรรมการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ บริษัท SVI Public Company Limited และคณะกรรมการผู้รับผิดชอบในการดำเนินงาน ที่ได้ให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานมาโดยตลอด

ท้ายที่สุดนี้ ผู้จัดทำปัญหาพิเศษขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ได้ให้การสนับสนุนด้านทุนการศึกษา ให้คำปรึกษาและคอยเป็นกำลังใจที่สำคัญ ผู้จัดทำปัญหาพิเศษจึงใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

นายปิยชล

นายภาสกร

ชูเลิศ

พุทธสุวรรณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3
1.6 เครื่องมือ/ภาษาที่ใช้ในงานวิจัย.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ระบบ ERP.....	6
2.1.1 องค์ประกอบของระบบ ERP.....	7
2.1.2 คุณสมบัติที่สำคัญของระบบ ERP.....	8
2.1.3 วัตถุประสงค์ของระบบ ERP.....	8
2.1.4 ลักษณะที่สำคัญของระบบ ERP.....	9
2.2 ระบบ SAP ฟังก์ชันการทำงานและ Module ต่างๆ.....	10
2.3 บาร์โค้ด 2 มิติ.....	24
2.3.1 ประเภทของบาร์โค้ด 2 มิติ.....	25
2.3.2 โครงสร้างของคิวอาร์โค้ด.....	28
2.3.3 ประเภทของคิวอาร์โค้ด.....	28
2.4 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	31
บทที่ 3 การเขียนโปรแกรมแอนดรอยด์.....	42
3.1 ขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูลของระบบ.....	42
3.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ.....	42
3.3 ขั้นตอนการออกแบบระบบ.....	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.3.1 การออกแบบการทำงานของแอปพลิเคชัน	43
3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบ	48
3.3.3 การออกแบบฐานข้อมูล.....	52
3.3.2 การออกแบบโครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งาน	68
3.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ.....	54
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล	71
4.1 โครงสร้างของแอปพลิเคชัน	71
4.2 การทำงานของแอปพลิเคชัน	72
4.3 ผลการดำเนินงาน	77
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	78
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	78
5.2 ข้อจำกัดในการพัฒนาระบบ	78
5.1 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบ.....	79
เอกสารอ้างอิง	80
ภาคผนวก.....	82
ภาคผนวก ก.....	82
ภาคผนวก ข.....	98
ภาคผนวก ค.....	102
ภาคผนวก ง	106

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การเปรียบเทียบบาร์โค้ด 2 มิติประเภทต่างๆ.....	27
2.2 ประเภทของ Micro QR Code.....	29
3.1 สัญลักษณ์แผนภาพการไหลของข้อมูล	49
3.2 โครงสร้างตาราง Sap_Order_Data.....	54
3.3 โครงสร้างตาราง Sap_Order_Operation.....	55
3.4 โครงสร้างตาราง User_Master.....	56
3.5 โครงสร้างตาราง Status.....	56
3.6 โครงสร้างตาราง Planning_Master	57
3.7 โครงสร้างตาราง Shopfloor_Master.....	58
3.8 โครงสร้างตาราง Shopfloor_TranIN.....	59
3.9 โครงสร้างตาราง Shopfloor_TranOUT.....	60
3.10 โครงสร้างตาราง Cart_Master	61
3.11 โครงสร้างตาราง Cms_Master.....	62
3.12 โครงสร้างตาราง Cms_Stationlist.....	63
3.13 โครงสร้างตาราง FeederType_Master.....	64
3.14 โครงสร้างตาราง Feeder_Master.....	64
3.15 โครงสร้างตาราง Machine_Master	65
3.16 โครงสร้างตาราง Station_Master.....	65
3.17 โครงสร้างตาราง Prepare_Component.....	66
3.17 โครงสร้างตาราง Prepare_Component (ต่อ).....	67
4.1 ขั้นตอนการทดสอบแอปพลิเคชัน.....	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ERP Structure	7
2.2 ระบบจำลอง SAP	11
2.3 SAP MM Module	13
2.4 SAP FI Module	18
2.5 ผังระบบ Module Controlling	20
2.6 ตัวอย่างบาร์โค้ด 1 มิติและบาร์โค้ด 2 มิติ	24
2.7 Finder Pattern ของบาร์โค้ด 2 มิติแต่ละแบบ	25
2.8 รูปแบบการอ่านด้วยความเร็วสูง แบบทุกทิศทาง(360°)	26
2.9 รูปแบบคิวอาร์โค้ดที่ถ่ายมาเอียงหรือบิดเบี้ยว	26
2.10 รูปแบบคิวอาร์โค้ด (QR code) ที่ได้แก้ไขความเอียงหรือบิดเบี้ยวแล้ว	26
2.11 ลักษณะการลบหรือถูกขีดเขียนบนคิวอาร์โค้ด (QR code)	27
2.12 รูปแบบ Micro QR Code เปรียบเทียบกับ QR Code	29
2.13 Minimum size of iQR Code	30
2.14 การสร้าง iQR Code ในรูปแบบสีเหลี่ยมผืนผ้า	30
2.15 การอ่านข้อมูล SQRC	31
2.16 Template of Frame QR	31
2.17 โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์	32
2.18 แสดงตัวอย่างการประมวลผลแบบเพิ่มข้อมูล	37
2.19 แสดงตัวอย่างการประมวลผลแบบตีปีเอ็มเอส	37
3.1 Data Flow Diagram แสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน	44
3.2 Data Flow Diagram การทำงานของแผนก MANAGER	45
3.3 Data Flow Diagram การทำงานของแผนก CMC,CMS,SMT	46
3.4 Data Flow Diagram การทำงานของแผนกอื่นๆ	47
3.5 แผนผังบริบท (Context Diagram)	48
3.6 แผนภาพกระแสข้อมูล Data Flow Diagram level 0 ของแอปพลิเคชัน	49
3.7 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 การนำเข้าข้อมูล	50
3.8 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 การจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน	50
3.9 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 เข้าสู่ระบบ	51
3.10 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 จัดการข้อมูลการผลิต	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.11 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 ออกรายงาน.....	52
3.12 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี.....	53
3.13 การออกแบบโครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนก CMC	68
3.14 การออกแบบโครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนก MANAGER.....	69
3.15 การออกแบบโครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนกอื่นๆ.....	70
4.1 โครงสร้างแอปพลิเคชัน.....	71
4.2 หน้าจอเข้าสู่ระบบ	72
4.3 หน้าจอเมนูหลัก.....	73
4.4 หน้าจอ PLANNING ของแผนก CMC,CMS,SMT	73
4.5 หน้าจอ เมนูหลัก แสดงฟังก์ชันของการเริ่มงานและส่งงาน	74
4.6 หน้าจอ เริ่มงาน ของแผนก CMC,CMS,SMT.....	74
4.7 หน้าจอ PENDING	75
4.8 หน้าจอ ส่งงาน.....	76
ก.1 การนำไฟล์ .apk ลงในสมาร์ตโฟน.....	82
ก.2 หน้าจอการเข้าถึงข้อมูล	83
ก.3 หน้าจอขณะกำลังติดตั้ง	84
ก.4 หน้าจอเมื่อติดตั้งแอปพลิเคชันเสร็จสมบูรณ์	85
ก.5 หน้าจอหลักแสดงไอคอนของแอปพลิเคชัน	86
ก.6 หน้าจอล็อกอินเข้าสู่ระบบ	87
ก.7 หน้าจอเมนูหลัก.....	88
ก.8 หน้าจอแสดงฟังก์ชันย่อย	89
ก.9 หน้าจอ Start Job.....	90
ก.10 หน้าจอแสดงข้อมูลในหน้า Start Job	91
ก.11 หน้าจอแจ้งเตือนเมื่อบันทึกข้อมูลในหน้า Start Job	92
ก.12 หน้าจอเมนู Send Job.....	93
ก.13 หน้าจอแสดงข้อมูลในหน้า Send Job.....	94
ก.14 หน้าจอแจ้งเตือนเมื่อทำการบันทึกข้อมูลในหน้า Send Job.....	95
ก.15 หน้าจอสำหรับ MANAGER	96
ก.16 หน้าจอแจ้งเตือนการออกจากระบบ	97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.17 หน้าจอ Pending	90
ก.18 หน้าจอแจ้งเตือนการออกจากระบบ	91
ข.1 เลือกดาวน์โหลด JDK	98
ข.2 เลือกดาวน์โหลด Java SDK ให้ตรงกับระบบปฏิบัติการที่ใช้อยู่.....	99
ข.3 หน้าจอตัวเลือกการติดตั้ง Java SDK.....	99
ข.4 ติดตั้ง Feature ของ Java SDK.....	100
ข.5 หน้าจอขณะติดตั้ง Java SDK.....	100
ข.6 หน้าจอตัวเลือกการติดตั้ง Java JRE	101
ข.7 หน้าจอเมื่อติดตั้ง Java SDK เสร็จสมบูรณ์	101
ค.1 ดาวน์โหลดโปรแกรม Android Studio.....	102
ค.2 ยอมรับข้อตกลงการใช้งาน Android Studio	102
ค.3 หน้าจอติดตั้งโปรแกรม Android Studio.....	103
ค.4 กำหนด Part ของ Android SDK.....	103
ค.5 กำหนด Path ที่ต้องการติดตั้งโปรแกรม Android Studio	104
ค.6 กำหนด Start Menu Folder.....	104
ค.7 หน้าจอขณะติดตั้งโปรแกรม Android Studio	105
ค.8 หน้าจอเมื่อติดตั้งโปรแกรม Android Studio เสร็จสมบูรณ์	105
ง.1 หน้าจอ Setup.....	106
ง.2 หน้าจอ Setup หัวข้อ Installation	106
ง.3 หน้าจอ Setup Support Rules.....	107
ง.4 หน้าจอระบุ Product key	107
ง.5 หน้าจอ License Terms	108
ง.6 หน้าจอ Install Setup Files	108
ง.7 หน้าจอ Setup Support Rules.....	109
ง.8 หน้าจอ Setup Role	109
ง.9 หน้าจอ Feature Selection	110
ง.10 หน้าจอ Installation Rules.....	110
ง.11 หน้าจอ Instance Configuration.....	111
ง.12 หน้าจอ Disk Space Requirements	111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
ง.13 การตั้งค่า User Account เพื่อความปลอดภัย.....	112
ง.14 หน้าจอ Server Configuration ตั้งค่า Service Accounts	112
ง.15 หน้าจอ Server Configuration ตั้งค่า Collation.....	113
ง.16 ตั้งค่า Collation ให้รองรับภาษาไทย.....	113
ง.17 หน้าจอ Database Engine Configuration	114
ง.18 หน้าจอ Analysis Service Configuration	115
ง.19 หน้าจอ Report Service Configuration	115
ง.20 หน้าจอ Distributed Replay Controller.....	116
ง.21 หน้าจอ Distributed Replay Client.....	116
ง.22 หน้าจอ Error Reporting	117
ง.23 หน้าจอ Installation Configuration Rules.....	117
ง.24 หน้าจอ Ready to Install.....	118
ง.25 หน้าจอ Installation Progress.....	118
ง.26 หน้าจอ Complete	119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันภาคธุรกิจต่างๆ ก็จะถูกแบ่งการทำงานออกไปเป็นหลายๆ ส่วน โดยแต่ละส่วนก็ต้องการเทคโนโลยีมาใช้เพื่ออำนวยความสะดวก และเพิ่มประสิทธิผลในการทำงาน เช่น ฝ่ายบัญชีจะมีโปรแกรมช่วยทำบัญชี โปรแกรมคิดเงินเดือนพนักงาน โปรแกรมช่วยทำภาษี เป็นต้น ฝ่ายผลิตก็เช่นเดียวกับฝ่ายอื่นๆ เมื่อต้องการประสิทธิผลในการวางแผนและควบคุมกระบวนการผลิตมากขึ้น จุดมุ่งหมายของฝ่ายผลิตคือต้องการให้สามารถส่งสินค้าหรือบริการได้ตรงตามกำหนดส่งมอบ โดยที่สินค้าคงคลังและต้นทุนค่าใช้จ่ายต่างๆ ทั้งในทางตรงและทางอ้อมต่ำที่สุด ด้วยการใช้แนวคิดหรือปรัชญาหลายๆ อย่างที่เกี่ยวข้อง เช่น การบริหารจัดการคุณภาพโดยรวมขององค์กร (Total Quality Management: TQM) ระบบทันเวลา (Just in Time: JIT) และระบบการวางแผนทรัพยากรในการผลิต (Manufacturing Resource Planning: MRP II) ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีในอุตสาหกรรมการผลิต ที่ช่วยพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจให้กับองค์กรในหลายๆ ด้าน

รวมถึงความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือสมาร์ทโฟนได้พัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับในอดีต ทั้งทางด้านขนาดที่เล็กกว่า และประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น กระทั่งบางครั้ง สามารถทำงานเล็กๆ แทนคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะได้ผ่านแอปพลิเคชัน (Application) ซึ่งมีราคาที่ถูกกว่า ขนาดเล็กกว่า ให้พื้นที่ในการทำงานน้อยกว่า และไม่มีต้นทุนในการติดตั้ง ทำให้มนุษย์สามารถใช้งานได้ง่ายสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น และได้เข้ามามีบทบาทสำคัญกับมนุษย์มากยิ่งขึ้น ทั้งในชีวิตประจำวันและในการทำงาน เนื่องด้วยคุณสมบัติที่สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายและเข้าถึงข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ จึงได้มีการนำเอาเทคโนโลยีเหล่านี้เข้ามาใช้ในกระบวนการทำงานต่างๆ เพื่อลดความยุ่งยากซับซ้อนในขั้นตอนการดำเนินงาน

เนื่องจากปัจจุบันในกระบวนการผลิตของระบบอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์บางแห่งยังคงใช้วิธีการวางแผนและควบคุมติดตามการผลิตด้วยขั้นตอนและกระบวนการการบันทึกข้อมูลแบบกระดาษ ดังนั้นขั้นตอนและกระบวนการบันทึกข้อมูลต่างๆ จึงเกิดความล่าช้า เพราะต้องอาศัยพนักงานเพื่อบันทึกข้อมูลตามรอบเวลาการทำงานของพนักงาน ทำให้สูญเสียพนักงานจำนวนหนึ่งในการคัดข้อมูลจากกระดาษลงคอมพิวเตอร์ อีกทั้งด้วยข้อจำกัดของพื้นที่การทำงานที่ไม่สามารถจัดวางเครื่องคอมพิวเตอร์ไว้ในพื้นที่การปฏิบัติงานได้ ทำให้เสียเวลาในการเดินทางของข้อมูลและสูญเสียเวลาการทำงานของพนักงาน เพราะเมื่อใดก็ตามที่องค์กรมีความต้องการเพิ่มความรวดเร็วสำหรับการบันทึกข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งรายงานต่างๆ องค์กรก็จำเป็นต้องเพิ่มเครื่องคอมพิวเตอร์ และค่าใช้จ่ายการเข้าถึงข้อมูลเพื่อใช้งานระบบ (License) ที่สูงมากขึ้น ดังนั้นทางผู้บริหารของบริษัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ได้ตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้น และพร้อมที่จะสรรหา และสนับสนุนการพัฒนาซอฟต์แวร์ขึ้นมาใช้งานภายในองค์กรเพื่อช่วยในการจัดการระบบข้อมูลในการควบคุมการผลิต และใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจในการดำเนินการผลิต ด้วยวิสัยทัศน์การมองไกลของผู้บริหารของบริษัทอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้เล็งเห็นว่าวิวัฒนาการของเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าแบบก้าวกระโดด ดังนั้นบริษัทสมควรที่จะพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ที่ทันต่อยุคสมัยด้วยการนำเทคโนโลยีของสมาร์ทโฟนมาใช้งานภายในองค์กรเพื่อเป็นการลดต้นทุนในการดำเนินงานนั่นเอง

ดังนั้นผู้วิจัยได้ตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นและพร้อมจะพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหา ด้วยการนำเอาระบบการเข้ารหัสข้อมูลแบบคิวอาร์โค้ด (QR Code: Quick Response Code) บนโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนมาประยุกต์ใช้ในระบบการบริหารจัดการการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งคิวอาร์โค้ดเป็นบาร์โค้ดสองมิติที่มีความสามารถในการถอดรหัสได้อย่างรวดเร็ว จึงเป็นแนวทางในการปรับปรุงการปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความรวดเร็วในกระบวนการผลิต แทนที่การดำเนินงานด้วยวิธีการนำข้อมูลต่างๆจากกระดาษมาป้อนลงในคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถลดขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ซ้ำซ้อน ประหยัดเวลาและแรงงานที่ใช้ในการปฏิบัติงานมากขึ้น ทั้งนี้การดำเนินงานในขั้นตอนการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนช่วยให้สามารถจัดเก็บข้อมูลใบสั่งการผลิตในพื้นที่การผลิต ควบคุมกระบวนการทำงาน รายงานสถานะของสินค้าที่อยู่ระหว่างการผลิต (Work in Process) และติดตามผลการผลิตได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ทำให้สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในแต่ละขั้นตอนการผลิต และทราบถึงเวลาที่ใช้หรือผลผลิตที่ได้ในแต่ละกระบวนการผลิต พร้อมทั้งรายงานการแสดงผลต่างที่เกิดขึ้นจากการตรวจนับจริง (Physical Inventory Variance) และทำการปรับปรุงในระบบให้ตรงกับรายการตรวจนับจริงและสามารถรับรู้ต้นทุนที่แท้จริงของแต่ละส่วนงานได้อย่างละเอียด ช่วยให้องค์กรสามารถบริหารงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตจากใบสั่งงานผลิตสินค้าบนโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตภายในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อลดต้นทุนในการดำเนินงาน เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ การใช้งานเอกสาร โดยแทนที่ด้วยการใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ หรือแท็บเล็ตแทน
3. เพื่อลดขั้นตอนการดำเนินงาน ระยะเวลาการดำเนินงาน และปริมาณแรงงานที่ใช้ในการดำเนินงาน
4. เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับพนักงานที่ควบคุมการผลิต
5. เพื่อป้องกันและลดความผิดพลาดในการดำเนินงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขต

- 1) ข้อกำหนดของงานวิจัย
 - แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้บนอุปกรณ์ที่รองรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
 - แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้เมื่อเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตภายในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเดียวกัน
- 2) ระบบงานหลักของแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์
 - สามารถสแกนคิวอาร์โค้ดหรือป้อนเลขที่ใบสั่งการผลิต (Work Order) เพื่อค้นหาข้อมูล
 - สามารถสแกนคิวอาร์โค้ดหรือป้อนเลขที่ใบสั่งการผลิต (Work Order) เพื่อทำการบันทึกขั้นตอนการผลิต
 - สามารถตรวจสอบสถานะของเลขที่ใบสั่งการผลิต (Work Order) ได้ทันที
 - สามารถตรวจสอบรายละเอียดของขั้นตอนการผลิต

1.4) ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) สามารถทำให้พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมใช้โทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ตติดตามผลและควบคุมการผลิตได้สะดวกและรวดเร็ว
- 2) สามารถลดต้นทุนในแต่ละขั้นตอนการดำเนินงาน เช่น สามารถลดการใช้งานคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะและลดการใช้งานเอกสารได้มากขึ้น
- 3) สามารถลดขั้นตอนการปฏิบัติงาน ลดเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน และลดจำนวนแรงงานได้
- 4) สามารถอำนวยความสะดวกให้กับพนักงานภายในโรงงานอุตสาหกรรม
- 5) สามารถป้องกันความผิดพลาด และลดความผิดพลาดในกระบวนการปฏิบัติงานได้จริง

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1) ศึกษาข้อมูลและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์
 - ศึกษาภาพรวมของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์จากหนังสือ ผลงานทางวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - ศึกษาทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตภายในโรงงานอุตสาหกรรม
- 2) ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน
 - ศึกษาการใช้งานโปรแกรมและภาษาที่ใช้ในโปรแกรม Android Studio รวมถึงศึกษาหลักการออกแบบแอปพลิเคชันและส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศึกษาการใช้งานโปรแกรมและภาษาที่ใช้ในโปรแกรม Microsoft SQL Server 2012 และศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบฐานข้อมูลและการติดต่อกับฐานข้อมูล
- 3) ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆที่ใช้ในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์
- ศึกษาขั้นตอนกระบวนการผลิต และหลักการในการควบคุมกระบวนการผลิต
 - เก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการผลิต
- 4) วิเคราะห์ข้อมูลและออกแบบระบบโดยรวม (Conceptual Design)
- การออกแบบระบบฐานข้อมูล (Database Design)
 - การออกแบบตรรกะ (Logic Design)
 - การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface Design)
- 5) พัฒนาและติดตั้งแอปพลิเคชัน (Development and Implementation)
- พัฒนาและทดสอบแอปพลิเคชันบนเครื่องจำลอง (Emulator)
 - ติดตั้งแอปพลิเคชัน (Prototype) บนโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต เพื่อนำไปทดสอบโดยผู้ใช้งานจริง
 - แก้ไขและปรับปรุงข้อบกพร่องในแอปพลิเคชัน
 - ติดตั้งแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต
- 6) จัดทำคู่มือการใช้งาน
- 7) จัดทำรูปเล่มสหกิจศึกษา

1.6 เครื่องมือ/ภาษาที่ใช้ในงานวิจัย

1. ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในสหกิจศึกษา

a) เครื่องคอมพิวเตอร์ใช้เป็นเครื่องควบคุม

- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core i5-4590S CPU @3.00GHz
- หน่วยความจำหลัก (RAM) 16 GB
- หน่วยความจำสำรอง 1TB
- จอภาพ (Display)
- การ์ดจอ (Graphics Card) Intel HD Graphics 4600
- ซีดีรอม (CD-ROM) DVDRW

b) โทรศัพท์มือถือ (Smart Phone)

c) แท็บเล็ต (Tablet)

d) เครื่องพิมพ์บาร์โค้ด (Barcode Printer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในปัญหาพิเศษนี้
 - a) Android Studio ใช้ในการทำแอปพลิเคชัน
 - b) Microsoft SQL Server 2012 ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล ค้นหาข้อมูล แก้ไขข้อมูล เพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล ในฐานข้อมูลที่ใช้งานในเครือข่าย
3. ภาษาที่ใช้ในปัญหาพิเศษนี้
 - a) ภาษา Java เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนฟังก์ชันในโปรแกรม Android Studio
 - b) ภาษา XML เป็นภาษาที่ใช้ในออกแบบหน้าจอสำหรับแอปพลิเคชัน
 - c) ภาษา SQL (Structure Query Language) เป็นภาษาที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูลและสร้างคำสั่งให้ฐานข้อมูลกระทำการใดๆ ตามที่เราสั่งในการติดต่อกับฐานข้อมูลนั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์บนโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตนั้น ได้ทำการศึกษาค้นคว้า แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อนำมาประยุกต์เป็นแนวทางในการพัฒนา โดยมีประเด็นตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. ระบบ ERP
2. ระบบ SAP ฟังก์ชันการทำงานและ Module ต่างๆ
3. บาร์โค้ด 2 มิติ
4. ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
5. ระบบฐานข้อมูล (Database System)

2.1 ระบบ ERP

ERP ย่อมาจาก Enterprise Resource Planning หมายถึง การวางแผนทรัพยากรทางธุรกิจขององค์กรโดยรวมเพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์อย่างสูงสุดของทรัพยากรขององค์กร ในองค์กรหนึ่งๆ จะมีหน่วยงานภายในที่เป็นพื้นฐาน ได้แก่ แผนกการเงิน แผนกบัญชี แผนกบุคคล แผนกพัสดุหรือแผนกจัดซื้อจัดจ้าง เป็นต้น นอกจากนั้นบางองค์กรยังประกอบด้วย แผนกขาย แผนกผลิต แผนกควบคุมสินค้า ซึ่งแต่ละหน่วยงานจะมีกระบวนการทำงานที่ทำให้เกิดข้อมูลต่างๆมากมาย ซึ่งข้อมูลจะมีการส่งต่อจากหน่วยงานหนึ่งไปยังหน่วยงานหนึ่งหรืออาจจบในหน่วยงานนั้นๆ ดังนั้นในองค์กรจะมีข้อมูลมากมายที่แตกต่างกันหรือเหมือนกันโดยเกิดจากหน่วยงานเดียวกันหรือต่างหน่วยงานเสมอเพื่อให้เกิดการบูรณาการของข้อมูลของแต่ละหน่วยงาน จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดกระบวนการทำงานที่ชัดเจน มีการควบคุมด้วยซอฟต์แวร์เพื่อไม่ให้เกิดข้อมูลที่ซ้ำซ้อน ดังนั้นจึงทำให้เกิดระบบ Enterprise Resource Planning หรือ ERP ซึ่งเป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ในการบริหารธุรกิจการวางแผนทรัพยากรทางธุรกิจขององค์กรเพื่อให้องค์กรสามารถใช้ประโยชน์สูงสุดของทรัพยากรที่มีอยู่ และได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องและรวดเร็วตามความต้องการของธุรกิจจึงจำเป็นต้องมีความรู้ทั้งในเรื่องของ MRP, CRM, FRM, HRM และ SCM ซึ่งมีความครบถ้วนในด้านการบริหารองค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 ERP Structure

1) องค์ประกอบของระบบ ERP

ERP ชนิดที่ใช้กับทุกธุรกิจหรือเฉพาะบางธุรกิจ ERP Package โดยทั่วไปส่วนมากถูกออกแบบให้สามารถใช้ได้กับงานแทบทุกประเภทธุรกิจแต่งานหลักของธุรกิจซึ่งได้แก่ การผลิต การขาย Logistics ฯลฯ มักจะมีความแตกต่างกันตามประเภทของธุรกิจ ดังนั้นจึงมี ERP Package ประเภทที่เจาะจงเฉพาะบางธุรกิจอยู่ในตลาดด้วย เช่น ERP Package สำหรับอุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมยา เป็นต้น ERP สำหรับธุรกิจขนาดใหญ่หรือสำหรับ SMEs แต่เดิม ERP Package ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในธุรกิจขนาดใหญ่อย่างแพร่หลาย ต่อมาตลาดเริ่มอึมครึม ผู้ผลิตจึงได้เริ่มหันเข้ามาสู่บริษัทขนาดกลางและขนาดย่อมมากขึ้นเรื่อยๆ ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจขนาดใหญ่ ขนาดกลาง หรือขนาดย่อม ระบบและเนื้อหาของระบบงานหลักต่างๆ จะไม่แตกต่างกันมาก เพียงแต่ในธุรกิจขนาดใหญ่จะมีปริมาณของเนื้องานมากขึ้น ปัจจุบันมี ERP Package ที่ออกแบบโดยเน้นสำหรับการใช้งานในธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมโดยเฉพาะออกมาจำหน่ายมากขึ้น เช่น Oracle Application, Oracle People Soft, SAP Control โครงสร้างของ ERP แบ่งออกเป็น 5 กลุ่มคือ

1) Material Resource Planning (MRP) หมายถึง ระบบสารสนเทศเพื่อใช้ในการจัดทำแผนความต้องการวัสดุ โดยมีองค์ประกอบของข้อมูลนำเข้าที่สำคัญ 3 รายการ คือ ตารางการผลิตหลัก แฟ้มข้อมูลบัญชีรายการวัสดุ (Bill of Material File) และแฟ้มข้อมูลสถานะคงคลัง (Inventory Status File)

2) Customer Resource Management (CRM) หมายถึง ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารความสัมพันธ์ระหว่างองค์กรและลูกค้า เพื่อให้เป็นความสัมพันธ์ระยะยาวโดยระบบนี้จะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษา พฤติกรรมการซื้อของลูกค้า ความสนใจความต้องการ เพื่อให้องค์กรนำข้อมูลเหล่านั้น มาวิเคราะห์ และนำสินค้าเสนอต่อลูกค้าให้ใกล้เคียงกับที่ลูกค้าสนใจ และการบริการหลังการขายแก่ลูกค้า ลดการสูญเสียลูกค้า ลดต้นทุนการตลาด เพิ่มรายได้จากการที่ลูกค้าซื้อ และแนะนำให้คนรู้จักซื้อสินค้าขององค์กร

3) Finance Resource Management (FRM) หมายถึง ระบบสารสนเทศที่เน้นให้บริการ เกี่ยวกับการเงินและบัญชีโดยอิงตามกฎระเบียบและข้อบังคับตามที่ประเทศนั้นๆ กำหนด FRM ถือเป็นส่วนประกอบหลักของโครงสร้าง ERP ทั้งหมดโดยผลลัพธ์จากการประมวลผลของ FRM มักจะออกมาในรูปแบบรายงานทั้งรายงานสำหรับระดับปฏิบัติการ รายงานสำหรับผู้บริหาร และรายงานสำหรับหน่วยงานภายนอก เช่น กรมบัญชีกลางกรมสรรพากร เป็นต้น

4) Human Resource Management (HRM) หมายถึง ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานทางบุคคลจัดประกอบด้วย ข้อมูลพื้นฐานของพนักงานในองค์กรข้อมูลพื้นฐานของโครงสร้างองค์กรการประมวลผลเกี่ยวกับเงินเดือน เป็นต้น

5) Supply Chain Management (SCM) หมายถึง ระบบสารสนเทศเพื่อจัดการกระบวนการไหลของวัสดุสินค้า ตลอดจนข้อมูลและธุรกรรมต่างๆผ่านองค์กรที่เป็นผู้ส่งมอบ ผู้จัดจำหน่ายไปจนถึงลูกค้า โดยที่องค์กรต่างๆ มีความสัมพันธ์ทางธุรกิจต่อกัน

2) คุณสมบัติที่สำคัญของระบบ ERP

ควรมีความยืดหยุ่น (Flexible) รองรับองค์กรหากมีการปรับเปลี่ยนในอนาคต อีกทั้งการเก็บข้อมูลควรรักษาข้อมูลกลางเดียวกัน เพื่อให้สามารถบูรณาการข้อมูลได้ โมดูลควรอิสระจากกัน (Modular) ประกอบด้วยหลายฟังก์ชันการทำงานหรือหลายโมดูล ดังนั้น ควรมีการทำงานที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนและอิสระต่อกัน เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลง จำได้ไม่กระทบกับโมดูลอื่นๆ และต้องรองรับการทำงานได้หลากหลายแพลตฟอร์ม (Platform) ครอบคลุม (Comprehensive) สามารถรองรับการทำงานได้หลากหลายฟังก์ชัน เนื่องจากแต่ละองค์กรมีลักษณะการทำงานที่แตกต่างกัน ดังนั้นต้องหลากหลายและครอบคลุมนอกเหนือจากองค์กร (Beyond the Company) สามารถเชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศอื่นๆ ขององค์กรได้ไม่จำกัดเพียง ERP เท่านั้น

3) วัตถุประสงค์ของระบบ ERP

1) ช่วยรวบรวมข้อมูลทางการเงินของบริษัท เพื่อให้ประธานกรรมการบริหารเข้าใจถึงภาพรวมของฐานะทางการเงินและการดำเนินงานของบริษัท ซึ่งจะส่งผลต่อการตัดสินใจของผู้บริหารได้ โดยระบบ ERP จะเข้ามาช่วยรวบรวมข้อมูลชุดเดียว ซึ่งจะตอบคำถามและข้อสงสัยทุกคนได้เพราะว่าทุกคนได้ใช้ระบบเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ระบบ ERP จะรวบรวมข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า ตั้งแต่การสั่งซื้อของลูกค้าผ่านตัวแทนขาย จนกระทั่งถึงขั้นตอนของการส่งสินค้าและเก็บเงิน โดยจะทำให้บริษัทดำเนินการต่างๆ ได้ง่าย รวมถึงสามารถสื่อสารกันระหว่างภายในและตรวจสอบสถานะการดำเนินงานได้ง่ายขึ้น ซึ่งจะเป็นการประสานกันระหว่างกระบวนการ ตั้งแต่การผลิต การเก็บรักษาสินค้า จนถึงการขนส่งสินค้าให้ลูกค้าไปยังที่หมายปลายทางที่ต่างกันในเวลาเดียวกันได้

3) สร้างมาตรฐานและเพิ่มความรวดเร็วในกระบวนการผลิต ซึ่งบริษัทผู้ผลิตที่ใช้ระบบต่างๆ กันสามารถเชื่อมโยงข้อมูลและสื่อสารกันได้ โดยที่ระบบ ERP ได้เข้ามาช่วยสร้างมาตรฐานดังกล่าวในกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอน โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ระบบเดียว ทำให้ประหยัดเวลา เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และลดต้นทุนต่อหน่วยได้เป็นอย่างดี

4) ลดภาระด้านสินค้าคงคลัง ระบบ ERP จะช่วยให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างรวดเร็วและยังเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิต ด้วยยอดการสั่งซื้อที่เป็นจริง ทำให้ช่วยลดสินค้าคงคลังได้ และยังช่วยในการวางแผนการขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า ซึ่งจะช่วยลดสินค้าชั้นตอนสุดท้ายในระบบคงคลังของการขนส่งได้เป็นอย่างดี

5) ช่วยจัดและสร้างระบบมาตรฐานในเรื่องข้อมูลทางด้านบุคลากร โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริษัทที่มีหลายหน่วยธุรกิจ ซึ่งระบบ ERP จะสามารถขจัดปัญหาการสื่อสารเรื่องผลประโยชน์และบริหารไปยังพนักงานทุกคนได้

6) ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในแต่ละหน่วยงาน เพื่อสร้างมาตรฐานข้อมูลทรัพยากรบุคคล เพื่อการติดตามและติดต่อสื่อสารกับพนักงานให้เป็นอันหนึ่งอันเดียว เพื่อการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นส่วนกลาง

7) ลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและเพิ่มข้อได้เปรียบในการแข่งขันทางธุรกิจ นำไปใช้ประโยชน์ในส่วนการวิเคราะห์การดำเนินงานในด้านธุรกิจ เพิ่มความสามารถในการควบคุมกิจกรรมทางธุรกิจต่างๆ และเพิ่มความรวดเร็วในทุกๆ การดำเนินงาน

8) ลดต้นทุนในการผลิตและการบริหารงาน ลดความสิ้นเปลืองต่างๆ เพิ่มความเที่ยงตรงของเวลาและข้อมูล เพื่อการจัดการที่ดีกว่า เพิ่มเวลาให้กับงานอื่นๆ หรืองานที่ใหญ่กว่า

ระบบ ERP เป็นระบบสารสนเทศขององค์กรที่นำแนวคิดและวิธีการบริหารของระบบ ERP มาทำให้เกิดเป็นระบบเชิงปฏิบัติในองค์กร ระบบ ERP สามารถบูรณาการรวมงานหลักต่างๆ ในบริษัททั้งหมด ได้แก่ การจัดจ้าง การผลิต การขาย การบัญชี และการบริหารบุคคลเข้าด้วยกัน เป็นระบบที่สัมพันธ์กันและสามารถเชื่อมโยงกันอย่าง real time

1) ลักษณะที่สำคัญของระบบ ERP

1) การบูรณาการระบบงานต่างๆ ของระบบ ERP มีจุดเด่น คือ การบูรณาการระบบงานต่างๆ เข้าด้วยกัน ตั้งแต่การจัดซื้อ จัดจ้าง การผลิต การขาย บัญชีการเงิน และการบริหารบุคคล ซึ่งแต่ละส่วนงานจะมีความเชื่อมโยงในด้านการไหลของวัตถุดิบสินค้าและการไหลของข้อมูล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ ERP ทำหน้าที่เป็นระบบการจัดการข้อมูล ซึ่งจะทำให้การบริหารจัดการงานในกิจกรรมต่างๆ ที่เชื่อมโยงกันให้ผลลัพธ์ออกมาดีที่สุด พร้อมกับสามารถรับรู้สถานการณ์และปัญหาของงานต่างๆ ได้ทันที ทำให้สามารถตัดสินใจแก้ปัญหาองค์กรได้อย่างรวดเร็ว

2) รวมระบบงานแบบ real time ของระบบ ERP ทำให้เกิดขึ้นในเวลาจริงอย่างทันที เมื่อมีการใช้ระบบ ERP ช่วยให้สามารถทำการปิดบัญชีได้ทุกวันเป็นรายวัน คำนวณต้นทุนและกำไรขาดทุนของบริษัทเป็นรายวันได้

2.2 ระบบ SAP ฟังก์ชันการทำงานและ Module ต่างๆ

ระบบ SAP เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปประเภท Enterprise Resource Planning System ระบบ SAP ประกอบไปด้วยหลายโมดูลของแต่ละส่วนของการจัดการที่เอามารวมกัน และทำงาน ร่วมกัน เนื่องด้วยตลาดและความต้องการของลูกค้าเป็นตัวกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงของระบบ มีบริษัทซอฟต์แวร์ที่พยายามสร้างโปรแกรมที่สนับสนุนแต่ละส่วนของธุรกิจ ในขณะที่ SAP พยายามสร้างซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมกับทุกธุรกิจ โดยให้ออกมาเลือกใช้แค่ระบบเดียวแต่สามารถทำงานได้กับทุกส่วนของธุรกิจทั้งยังสามารถติดตั้ง R/3 application SAP เป็นบริษัทของ German แต่แยกการทำงานเป็นบริษัทย่อย หุ้นส่วนและพันธมิตรทางธุรกิจทั่วโลก ผลิตภัณฑ์ของ SAP เน้นไปที่ ERP ซึ่งบริษัทเป็นผู้บุกเบิกผลิตภัณฑ์หลักของบริษัท คือ SAP R/3 โดยตัว “R” หมายถึง “Real-time Data Processing” (การประมวลผลข้อมูลแบบเวลาจริง)



รูปที่ 2.2 ระบบจำลอง SAP

โมดูลของ SAP มีดังนี้

2.2.1) SD : Sales and Distribution

คือ ระบบการขายและการจัดจำหน่าย (Distribution Application) ประกอบด้วย ระบบบริหารงานขาย และจัดการงานขาย (Sale Management) เป็นระบบการขายและการบริหารที่สามารถดูสินค้าที่จะขายได้ในจอเดียวกันและช่วยการตัดสินใจในการขายได้อย่างรวดเร็ว และสามารถเช็คข้อมูลของลูกค้าเป็นระบบสนับสนุนการขายที่เชื่อมโยงกับระบบควบคุมสินค้าคงคลังออนไลน์ ซึ่งสามารถตอบสนองการขายสินค้าได้อย่างแม่นยำ เกี่ยวกับปริมาณของสินค้าที่มีอยู่ในคลังเพราะสามารถเรียกดูรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับรายการ เช่น เครดิต หรือราคาเดิมที่เสนอ สามารถสอบถามข้อมูลสรุปยอดขายเปรียบเทียบตามลูกค้าหรือสินค้าสรุปยอดขายเทียบตามเป้าขาย และสามารถสอบถามข้อมูลการรับชำระของใบกำกับภาษี เป็นต้น ซึ่งจะประกอบไปด้วยระบบต่างๆดังนี้

- ระบบผลประโยชน์ฝ่ายขาย (Sale Commission) เป็นระบบจัดการผลประโยชน์ของฝ่ายขาย ระบบสามารถจัดสรรอัตราค่าตอบแทนให้กับพนักงานขายโดยตรง และสามารถเชื่อมต่อเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับระบบขายอัตโนมัติที่มีการออกแบบได้อย่างลงตัว สามารถแบ่งระดับของคอมมิชชันได้หลายระดับตามแต่การกำหนดขององค์กรนั้นๆ และยังสามารถบันทึกอัตราค่าคอมมิชชันแตกต่างกันตามตำแหน่งในหน่วยงานได้ เช่น ระดับตำแหน่งหัวหน้า เป็นต้น

- **ระบบจัดซื้อ (Purchase Order)** เป็นระบบสนับสนุนการจัดซื้อที่ถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อจัดการกับระบบสั่งซื้อที่มีความหลากหลายยืดหยุ่นกับผู้ซื้อและผู้ขายได้อย่างลงตัว สามารถจัดการวิธีการต่างๆ รวมถึงรักษาความสัมพันธ์กับผู้ขายได้ ช่วยในการควบคุมปริมาณสินค้าคงคลังให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม สามารถสอบถามประวัติสินค้าคงเหลือ ประวัติการสั่งซื้อ เช่น วันที่ ราคา จำนวน เป็นต้น

- **ระบบสินค้าคงคลัง (Inventory Control)** เป็นระบบช่วยจัดการกับระบบสินค้าคงคลังให้มีประสิทธิภาพโดยจะช่วยควบคุมปริมาณสินค้าคงคลังให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม สามารถสอบถามประวัติสินค้าคงเหลือ ประวัติการสั่งซื้อ เช่น วันที่ ราคา จำนวน และรองรับหน่วยได้หลายระดับ เช่น หน่วยซื้อ หน่วยเก็บ หน่วยขาย หน่วย BOM เป็นต้น

- **ระบบขายหน้าร้าน** เป็นระบบบริหารจัดการ ณ จุดขาย (POS) ซึ่งรองรับการออกใบกำกับภาษี ออกใบเสร็จอย่างเต็มรูปแบบได้ โดยเชื่อมโยงกับระบบกับระบบบัญชีได้แบบออนไลน์ เป็นต้น

- **ระบบบริการหลังการขาย (Service Center)** และบริหารการรับประกัน เพื่อ รักษาฐานลูกค้าสร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อลูกค้าและความมั่นคงให้กับกิจการ เป็นโปรแกรมที่จะช่วยบริหารการติดต่อลูกค้า การนัดหมายการติดตามงานค้าง และการบริหารงานขายเบื้องต้น เป็นต้น

- **ระบบวิเคราะห์การขาย (Sale Analysis)** สามารถรวบรวมข้อมูลสถิติการขาย จากระบบใบส่งสินค้า และใบส่งสินค้ามาสรุปเพื่อการวิเคราะห์การขายในรูปแบบต่างๆ เช่น การวิเคราะห์ว่าลูกค้าแต่ละรายซื้อสินค้าอะไรบ้าง เป็นจำนวนเท่าไร พนักงานขายแต่ละคนขายสินค้าอะไรบ้าง ยอดขายเท่าไร และมีผลกำไรอย่างไร สินค้ากลุ่มใดมียอดขายสูง ลูกค้าแต่ละกลุ่มซื้อสินค้าประเภทใดบ้าง เพื่อประโยชน์ในการประเมินและวางแผนการขายต่อไป เป็นต้น

2.2.2) MM : Material Management

คือ ระบบบริหารวัสดุอุปกรณ์ หมายถึง ระบบที่ช่วยสนับสนุนการจัดหาสินค้าและบริหารวัสดุคงคลังให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม ประกอบด้วย ระบบงานย่อย ดังนี้

- Purchasing เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อ
- Inventory Management การจัดการสินค้าคงเหลือ
- Invoice Verification and Material Valuation ใช้ในการตรวจสอบชนกับใบแจ้งหนี้ในการสั่งซื้อ
- Warehouse Management การจัดการในส่วนของคลังสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 SAP MM Module

2.2.3) PP : Production Planning

คือ ระบบวางแผนการผลิต โมดูลนี้ได้รวบรวมขั้นตอนการทำงานของระบบการบริหารการผลิตไว้ โดยจะครอบคลุมถึงระบบงานด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เช่น การวางแผนการผลิต การจัดการใบสั่งผลิต จนกระทั่งถึงการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า และการคิดต้นทุนการผลิต

- ระบบการจัดการข้อมูลผลิตภัณฑ์ (PDM – Product Data Management) ระบบการจัดการข้อมูลผลิตภัณฑ์จะรวมถึงรายการวัตถุดิบ (Bill Of Material) ขั้นตอนการผลิต (Routings) และระบบที่สนับสนุนการจัดการการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม โดยระบบดังกล่าวจะรวมมุมมองทุกอย่างเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ เพื่อเตรียมข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ เพื่อให้วิศวกรนำไปใช้เป็นประโยชน์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์

- โครงสร้างของผลิตภัณฑ์หรือรายการวัตถุดิบ (Product Structure / BOM – Bill Of Material) จะรวบรวมรายการวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์นั้นๆไว้ โดยระบุความสัมพันธ์เป็นระดับชั้น พร้อมทั้งส่วนประกอบและจำนวนที่ต้องการใช้เป็นสำคัญและรายละเอียดเพิ่มเติมที่ควรมี เช่น การกำหนดส่วนประกอบที่ใช้แทนกัน (Substitute/Phantom Component) วันที่มีผลบังคับใช้ใน ส่วนประกอบแต่ละรายการ (Effective Date) การประมาณของเสียในแต่ละส่วนประกอบ (Scrap) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Percentage) และความสัมพันธ์กับระบบ การจัดการการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (Engineering Change Management) ที่เกี่ยวข้องกับรายการวัตถุดิบ

- **ขั้นตอนการผลิต (Routing)** จะประกอบด้วยอย่างน้อยหนึ่งขั้นตอนหรือมากกว่าโดยจะเรียงตามลำดับจากขั้นตอนแรกไปจนถึงขั้นตอนสุดท้าย โดยแต่ละขั้นตอนการผลิตจะต้องสามารถระบุได้ถึงเวลาที่ใช้ในการผลิต (Run Time) เวลาที่สูญเสียในแต่ละขั้นตอน (Waste Time) จำนวนแรงงานหรือเครื่องจักรที่ใช้ในขั้นตอนการผลิต ขั้นตอนที่ใช้ทดแทน (Alternate Routing) วันที่มีผลบังคับใช้ในส่วนประกอบแต่ละขั้นตอน (Effective Date) การประมาณผลผลิตดีในแต่ละขั้นตอน (Yield Percentage) การระบุขั้นตอนแบบให้ผู้รับเหมาช่วง (Subcontractor) การคำนวณหาระยะเวลาในการผลิตผลิตภัณฑ์ (Roll Up Total Lead Time) และ ความสัมพันธ์กับระบบการจัดการการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการผลิต

- **ระบบการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (Material Requirement Planning)** เป็นระบบที่ช่วยดูในเรื่องของการสั่งซื้อวัตถุดิบจาก Stock ว่าถึงปริมาณที่ควรสั่งซื้อแล้วหรือไม่

- **ระบบการวางแผนความต้องการความสามารถทางการผลิต (CRP – Capacity Requirement Planning)** ระบบการวางแผนความต้องการความสามารถทางการผลิตจะใช้แผนการสั่งผลิต (Planned Order) ที่ได้จากระบบ MRP ในการวัดภาระการผลิตของแต่ละหน่วยการผลิต โดยจะคำนวณภาระหน้าที่หรืองานที่ต้องทำ (Workload) สำหรับแต่ละแผนก จุดการทำงาน (Work Center) หรือเครื่องจักร (Machine) โดยจะทำการแจกแจงขั้นตอนการผลิต (Routing) กระบวนการของแผนการสั่งผลิต (Planned Order) แผนการสั่งผลิตที่ได้รับการยืนยันแล้ว (Firm Planned Order) และกำหนดถึงวันที่จะเริ่มต้นการผลิตและวันกำหนดเสร็จของแต่ละขั้นตอน โดยอ้างอิงปฏิทินการทำงานของจุดการผลิต (Shop Calendar) นั้นๆ เป็นเกณฑ์

- **ระบบการวางแผนการผลิต (Production Planning)** การวางแผนการผลิตจะทำการจัดวางตารางการผลิตรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน สำหรับองค์กรที่มีโรงงานสำหรับผลิตสินค้า โดยจะปฏิบัติตามกำลังการผลิตของโรงงานนั้นๆ รวมถึงการประมาณการณ์การกำหนดลำดับการทำงานผลิตก่อน-หลังและการวางแผนวัตถุดิบเป็นต้น

- **ระบบควบคุมการผลิต (Shop Floor Control)** ระบบควบคุมการผลิตจะทำการจัดเตรียมการควบคุมการผลิต การติดตามสถานะของใบสั่งผลิตในโรงงานที่ทำการผลิต รวมถึงการส่งมอบใบสั่งผลิตการวางแผนความสามารถในการผลิต การจัดสรรทรัพยากรการติดตามผลการผลิตและรายงานผลการผลิตการตรวจสอบติดตามของเสียและการสิ้นเปลืองในการผลิต

- **ระบบต้นทุนทางการผลิต (Production Cost)** จะทำการวิเคราะห์ค้นหาต้นทุนต่างๆที่เกิดขึ้นจากการผลิต จนกระทั่งได้ต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์ โดยต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์จะต้องมีความเกี่ยวข้องกับต้นทุนค่าแรงงาน (Labor Cost) ต้นทุนค่าวัตถุดิบ (Material Cost) ต้นทุนของโรงงานการผลิต (Manufacturing Cost) และค่าใช้จ่ายประจำ หรือค่าโสหุ้ย (Over Head Cost)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยจัดเตรียมวิธีการจัดการต้นทุนที่มีความหลากหลาย เช่น การคำนวณต้นทุนแบบมาตรฐาน (Standard Cost) แบบตามค่าใช้จ่ายจริง (Actual Cost) แบบต้นทุนเฉลี่ย (Average Cost) เป็นต้น

- **ระบบการบริหารการผลิตแบบกลุ่มโครงการ (Project Management)** ระบบ การบริหารการผลิตแบบกลุ่มโครงการจะทำการตรวจสอบต้นทุนและตารางการผลิตโดยพื้นฐานของโครงการแต่ละโครงการ โดยส่วนใหญ่จะต้องประกอบด้วยระบบการควบคุมโครงการ ระบบการวิเคราะห์โครงการ ระบบควบคุมงบประมาณโครงการ ระบบการรักษาเวลาเพื่อสนับสนุนให้การผลิตในโครงการนั้นมีประสิทธิผลและทำกำไรได้สูงสุด

2.2.4) FI : Financial Accounting

คือ งานด้านบัญชีและการเงิน (Accounting and Finance) ประกอบด้วย บัญชีการเงิน วางแผนและจัดทำงบประมาณ และบริหารกระแสเงินสด โมดูลนี้ได้รวบรวมขั้นตอนการทำงานของระบบการทำบัญชีและการบริหารการเงินเข้าไว้ด้วยกันและเพื่อให้แน่ใจว่าบัญชีการเงินต่างๆ ถูกจ่ายแล้ว และบัญชีการรับเงินเป็นไปอย่างถูกต้องและตรงเวลา รวมถึงการบริหารองค์กรในด้านการบัญชีและการเงินในทุกๆ ส่วนด้วย

1) ระบบบัญชีแยกประเภททั่วไป (General Ledger) บัญชีแยกประเภททั่วไปจะทำหน้าที่จัดเก็บแผนผังบัญชี (Chart of Account) ไว้เป็นศูนย์กลางและงบดุลทางด้านการเงินของทั้งองค์กร โดยจะรองรับทุกส่วนของขั้นตอนทางการบัญชีของธุรกิจ ในโมดูลนี้รายการเปลี่ยนแปลง (Transactions) ทางการเงินและบัญชีจะถูกโอน (Posted) ประมวลผลสรุปและรายงาน โดยจะเก็บรักษาการตรวจสอบบัญชี (Audit Trail) ที่สมบูรณ์ของรายการเปลี่ยนแปลงและทำให้หน่วยงานแต่ละส่วนสามารถที่จะดูข้อมูลข่าวสารการเงินของหน่วยงานได้ ขณะที่บริษัทแม่หรือองค์กรหลักสามารถตรวจสอบผลการดำเนินการทั้งหมดและดูข้อมูลข่าวสารรวม (Consolidated) ไตร่ขงกัน ระบบบัญชีแยกประเภททั่วไปที่ดี ควรจะสนับสนุนขั้นตอนการทำงานสำคัญๆ เช่น

- โครงสร้างแผนผังบัญชี (Chart of Account)
- การจัดการระบบบัญชีแยกประเภท (Ledger Management)
- การรวบรวมงบการเงินและการรายงาน (Financial Consolidation and Reporting)
- การบันทึกสมุดบัญชีรายวัน (Journal Entry)
- รายการเปลี่ยนแปลงบัญชีแยกประเภทใบสำคัญในสมุดบัญชีรายวัน (Journal Voucher Ledger Transactions)
- บัญชีแยกประเภทต้นทุนของโครงการ (Project Cost Ledger)
- การควบคุมบัญชีแยกประเภท (Ledger Control)
- การบัญชีต่างสกุลเงินและการแปลงอัตราแลกเปลี่ยน (Multicurrency Accounting and Conversion)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การสอบถามข้อมูลและรายงานแบบทันทีทันใด (On-Line Inquiry Reporting)
- รายงานงบการเงิน (Financial Statement Reporting)
- การสร้างรายงานทางการเงิน (Financial Report Writer)
- การวิเคราะห์การผันแปรทางบัญชี (Variance Analysis)
- รายงานทางการเงินเพิ่มเติม (Additional Financial Reporting)

2) ระบบบัญชีเจ้าหนี้ (Accounts Payable) ระบบบัญชีเจ้าหนี้จะทำหน้าที่กำหนดตารางการจ่ายตัวเงิน ซึ่งต้องชำระให้ผู้จำหน่ายและผู้แทนจำหน่าย และเก็บรายละเอียดข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเป็นหนี้วันที่ครบกำหนดจ่ายและส่วนลดที่มีให้โดยโมดูลนี้จะจัดเตรียมหน้าที่การทำงานและเชื่อมโยงเข้ากับระบบงานอื่นๆ เช่น การบริการลูกค้าการจัดซื้อ การควบคุมคลังสินค้าและวัตถุดิบและควบคุมโรงงานผลิต โมดูลนี้ควรจะสนับสนุนขั้นตอนการทำงานสำคัญๆ ดังนี้

- ระเบียบและนโยบายบัญชีเจ้าหนี้ขององค์กรข้อมูลหลักของผู้ขายและหลักฐานการจ่ายเงิน
- การควบคุมการชำระหนี้
- การทำใบกำกับสินค้า และการวิเคราะห์ระยะเวลาการชำระหนี้
- การชำระหนี้
- ใบสำคัญในสมุดบัญชีรายวัน
- การโอนข้อมูลบัญชีแยกประเภทเจ้าหนี้
- กรรมวิธีการทำเช็ค
- รายการเปลี่ยนแปลงบัญชีเจ้าหนี้และการควบคุม

3) ระบบสินทรัพย์ถาวร (Fixed Assets) ระบบสินทรัพย์ถาวรจะทำการบริหารค่าเสื่อมราคา (Depreciation) และต้นทุนอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับสินทรัพย์ที่จับต้องได้ เช่น สิ่งก่อสร้าง ทรัพย์สินสมบัติเครื่องมือและอุปกรณ์ โมดูลนี้ควรจะสนับสนุนขั้นตอนการทำงานสำคัญๆ ดังนี้

- การบันทึกสินทรัพย์ถาวร (Fixed Assets Record)
- รายการเปลี่ยนแปลงสินทรัพย์ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ (Asset Depreciation)
- การลงบัญชีค่าเสื่อมราคา (Depreciation Books)
- การประเมินค่าใหม่และการคำนวณอัตราดอกเบี้ย

4) ระบบการทำบัญชีต้นทุน (Cost Accounting) ระบบการทำบัญชีต้นทุนจะทำการวิเคราะห์ต้นทุนขององค์กรที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายประจำ ต้นทุนผลิตภัณฑ์ และต้นทุนการ (ใส่หุ้ย) ผลิตจากใบสั่งผลิตที่โรงงาน โดยจัดเตรียมวิธีการจากการจัดการต้นทุนที่มีความหลากหลายเช่น การคำนวณต้นทุนแบบมาตรฐาน การคำนวณต้นทุนแบบเฉลี่ย การคำนวณแบบเข้าก่อนออกก่อน (FIFO- First In First Out) การคำนวณแบบเข้าทีหลังออกก่อน (LIFO- Last In First Out) แบบเป้าหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Target) และแบบสุดท้ายที่เป็นหลักการใหม่ คือแบบการคำนวณต้นทุนจากฐานกิจกรรม (ABC-Activity Based Costing) โมดูลนี้จะสนับสนุนขั้นตอนการทำงานสำคัญๆ ดังนี้

- ข้อมูลต้นทุน (Cost Data)
- การกำหนดวิธีการปันต้นทุน (Cost Allocation Definitions)
- การปฏิบัติในขั้นตอนการปันต้นทุน (Cost Allocation Process)
- การบริหารต้นทุน (Cost Management)
- การคำนวณต้นทุนและราคาขาย (Cost & Sales Price Calculation)
- การคำนวณต้นทุนจากฐานกิจกรรม (ABC-Activity Based Costing)
- การกำหนดแนวทางและติดตามการคำนวณต้นทุนจากฐานกิจกรรม

5) ระบบการบริหารเงินสด (Cash Management) ระบบการบริหารเงินสดได้รวมถึงความสามารถของระบบที่จะบันทึกค่าใช้จ่ายเงินสด หรือเงินฝากการบันทึกการชำระเงินสดและการรับ รายงานการวางแผนเงินสด (Cash Project Report) การคำนวณความคาดหวังของเงินสดที่จะใช้และแหล่งที่มา เงินสดในปัจจุบันที่พร้อมใช้ประโยชน์ได้ (Expected Cash Users/Sources) และอื่นๆ รวมถึงการตรวจสอบและวิเคราะห์การถือครองเงินสด (Analyzes Cash Holdings) การทำความเข้าใจความเสี่ยงด้านการเงิน (Financial Deals) และความเสี่ยงในการลงทุน (Investment Risk)

6) ระบบการบริหารงบประมาณ (Budgeting) ระบบการบริหารงบประมาณได้ รวมถึงการควบคุมงบประมาณหลักขององค์กร (Budgetary Controls) การทำบัญชีงบประมาณ (Budget Accounting) การพัฒนางบประมาณ (Budget Development) และการจัดสรรงบประมาณ (Budget Allocation) โดยระบบควรจัดเตรียมเครื่องมือให้เพียงพอที่จะทำให้งานที่จะทำได้กับระบบการบริหารโครงการได้อย่างสมบูรณ์เสมือนระบบเดิม หรือไม่ก็ควรจะต้องเชื่อมต่อกันได้

7) ระบบบัญชีลูกหนี้ (Accounts Receivable) ระบบบัญชีเจ้าหนี้จะทำการติดตามกำหนดการจ่ายเงินจากลูกค้าที่จะต้องทำการจ่ายให้องค์กรโดยบรรจุเครื่องมือที่จะทำการควบคุมและเร่งการรับเงินจากรายการที่บันทึกไว้ของใบสั่งขาย (Sales Order) เพื่อโอนไปเป็นการรับชำระหนี้ โมดูลนี้ควรจะสนับสนุนขั้นตอนการทำงานสำคัญๆ ดังนี้

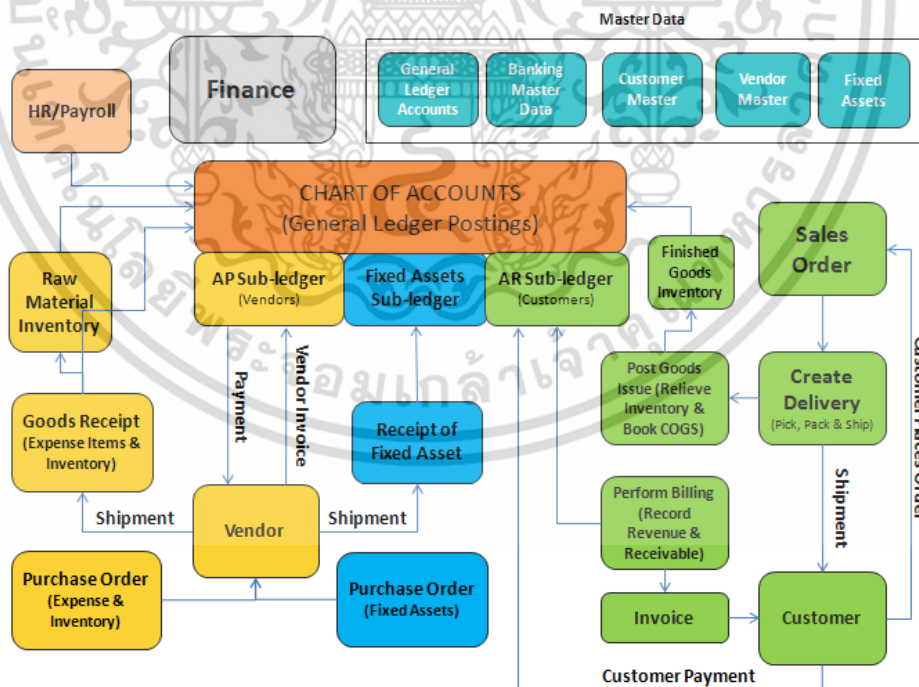
- ระเบียบและนโยบายบัญชีและลูกหนี้ขององค์กร (AR Company Policies & Procedure)
- ข้อมูลหลักของลูกค้าและหลักฐานการรับเงิน (Customer / Voucher Master Data)
- การทำใบสำคัญในการรับเงิน และการวิเคราะห์ระยะเวลาการรับชำระหนี้ (Bill Processing & Aging Analysis)
- การบริหารเงินเชื่อ (Credit Management)
- เอกสารในการรับชำระเงินสดและขั้นตอนการรับเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใบสำคัญในสมุดบัญชีรายวัน (Journal Voucher Processing)
- การโอนข้อมูลบัญชีแยกประเภทลูกหนี้ (AR Ledger Posting)
- การบัญชีต่างสกุลเงินและการแปลงอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา (Multicurrency Accounting & Conversion)
- รายการเปลี่ยนแปลงบัญชีลูกหนี้การควบคุม (AR Transactions & Controls)
- รายงานต่างๆ สำหรับบัญชีลูกหนี้ (AR Reporting)

8) รายงานการเงิน (Financial Reporting) รายงานการเงินทำให้สามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพขององค์กรได้แม่นยำขึ้น โดยอาศัยข้อมูลจากรายงานเหล่านี้ โดยรายงานเหล่านี้จะอนุญาตให้องค์กรย่อยทราบรายละเอียดทางการเงิน (Financial Information) ขณะเดียวกันองค์กรใหญ่ที่ถือหุ้นในองค์กรย่อย (Subsidiaries) จะสามารถตรวจสอบผลการดำเนินการขององค์กรสาขาทั้งหมดและคูข้อมูลข่าวสารรวม (Consolidate) ได้เช่นกัน โดยระบบควรมีเครื่องมือให้ผู้ใช้สามารถสร้างรายงานเพิ่มขึ้นเองได้และจัดเตรียมความลึกที่เพียงพอของข้อมูล

9) การทำบัญชีโครงการ (Project Accounting) ระบบบัญชีโครงการจะทำหน้าที่ ตรวจสอบต้นทุนและตารางการทำงานของแต่ละโครงการในระดับพื้นฐาน โดยจะถูกรวมโมดูลย่อยๆ ไว้ในนั้นเสมอ เช่น ระบบควบคุมโครงการ การวิเคราะห์โครงการ งบประมาณโครงการ การรักษาเวลาโครงการ บัญชีรายการสั่งซื้อของโครงการ การบริหารสัญญาและระบบการเชื่อมต่อวงจรการทำงาน



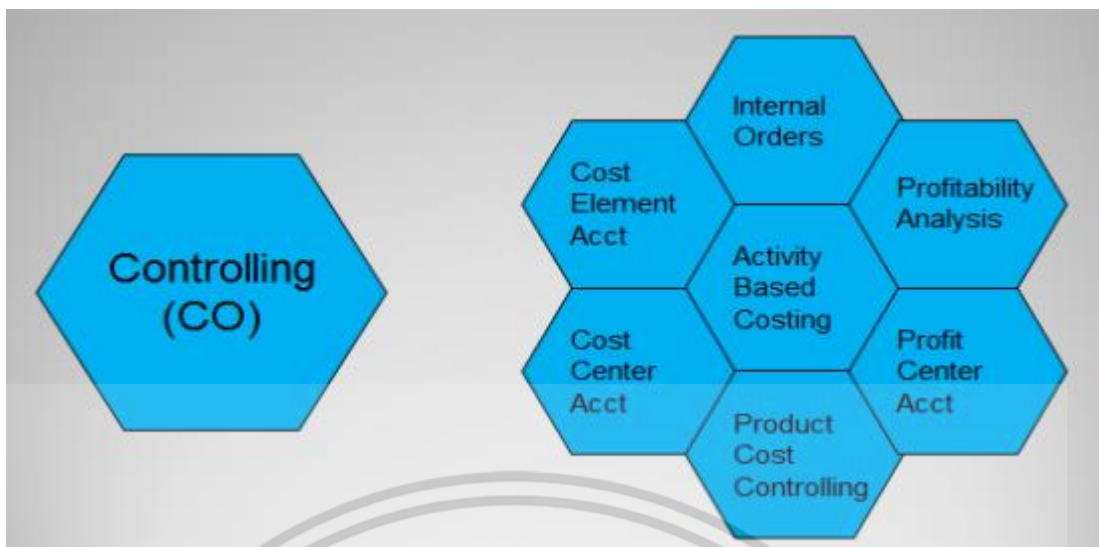
รูปที่ 2.4 SAP FI Module

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5) CO : Controlling

คือ ระบบควบคุมต้นทุน วัตถุประสงค์ของโมดูล CO ใน SAP คือการให้องค์กรมีวิธีดูข้อมูลค่าใช้จ่ายจากมุมมองการจัดการภายในและให้มุมมองในการทำกำไรที่เหนือกว่า การรายงานทางการเงินขั้นพื้นฐานนี้ จะช่วยให้องค์กรสร้างข้อมูลในลักษณะที่สามารถปรับแต่งให้วัตถุประสงค์เฉพาะที่ต้องการการควบคุม ช่วยให้องค์กรวางแผนและติดตามต้นทุนค่าใช้จ่ายภายในโครงสร้างองค์กรของบริษัทที่เฉพาะเจาะจงค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการติดตามโครงการเฉพาะหรือเหตุการณ์และทั้งค่าใช้จ่ายที่ลงทุนหรือค่าใช้จ่ายพวกเขาไปยังหน่วยงานที่เหมาะสมเมื่อเสร็จสิ้นดำเนินการ กิจกรรมตามต้นทุน ดำเนินการสินค้าต้นทุน วัดต้นทุนการผลิตและค่าความแปรปรวนรายงานผลกำไรตามสายผลิตภัณฑ์ส่วนหรือตรวจวัดภายในอื่นๆ ขายและผลกำไรรายงานขั้นต้น โดยใช้มาตรการภายนอก เช่น กลุ่มตลาดหรือกลุ่มลูกค้า การควบคุมประกอบด้วยข้อมูลทั้งหมดต้นแบบการกำหนดค่าและการรายงานจำเป็นในการวิเคราะห์ทั้งการใช้จ่ายและรายได้ทั้งภายในและระหว่างองค์กรซึ่งรวมถึงข้อมูลหลักต่อไปนี้ องค์ประกอบค่าใช้จ่าย (Cost Elements) ศูนย์ต้นทุน Cost Center ศูนย์กำไร Profit Center คำสั่งภายใน (Internal Orders) กิจกรรมต้นทุน (Activity Based Costing) ต้นทุนสินค้า (Product Costing) โดยมีโมดูลย่อยต่างๆ มากมาย ได้แก่

- Over Head Cost Controlling (CO-OM)
- Cost and Revenue Element Accounting (CO-OM-CEL)
- Cost Center Accounting (CO-OM-CCA)
- Over Head Orders (CO-OM-OPA)
- Profitability Analyses (CO-PA)
- Product Cost Controlling (CO-PC)
- Product Cost Planning (CO-PC-PRD)
- Cost Object Controlling (COPCOBJ)
- Profitability Analyses (CO-PA)



รูปที่ 2.5 ผังระบบ Module Controlling

2.2.6) AM : Asset Management

คือ ระบบการบริหารจัดการทรัพย์สินระบบสินทรัพย์ถาวร จะทำการบริหารค่าเสื่อมราคา (Depreciation) และต้นทุนอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับสินทรัพย์ที่จับต้องได้ เช่น สิ่งก่อสร้าง ทรัพย์สินสมบัติ เครื่องมือ เป็นต้น และอุปกรณ์โมดูลนี้ควรจะสนับสนุนขั้นตอนการทำงานสำคัญๆเหล่านี้ เช่น

- การบันทึกสินทรัพย์ถาวร (Fixed Assets Record)
- รายการเปลี่ยนแปลงสินทรัพย์ (Asset Transactions)
- ค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์ (Asset Depreciation)
- การลงบัญชีค่าเสื่อมราคา (Depreciation Books)
- การประเมินค่าใหม่และการคำนวณอัตราดอกเบี้ย

2.2.7) QM : Quality Management

ระบบควบคุมคุณภาพ จะทำการรวบรวมเทคนิคในการปฏิบัติงานต่างๆ ที่สามารถตอบสนองความต้องการในการควบคุมคุณภาพ (Quality Control) การสร้างและการบริหารแผนการตรวจสอบคุณภาพ (Inspection Plan) การควบคุมการสูญเสียที่เกิดจากการผลิต (Defective Control) และการรวบรวมระเบียบการตรวจสอบคุณภาพ (Inspection Procedure) โดยระบบนี้ควรจะสนับสนุนขั้นตอนการทำงานสำคัญๆเหล่านี้ การใช้วัสดุดิบเกินมาตรฐานที่กำหนด เนื่องจากการสูญเสียที่เกิดจากการผลิตจะต้องมีการปรับค่าวัสดุดิบในมือด้วย เมื่อเกิดมีวัสดุดิบเสียหายอันเนื่องมาจากตัววัสดุดิบเอง ระบบจะต้องมีการบันทึกและรายงานความเสียหายนั้น การกระทำการแก้ไข (Corrective เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Action) การวิเคราะห์ความเสียหาย (Failure Analysis) เพื่อให้รายงานนั้นส่งถึงผู้ขายวัตถุดิบ ซึ่งอาจจะเป็นระบบอัตโนมัติก็ได้ การบันทึกและวัดผล การตรวจสอบวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ รายงานแบบผู้ขายและแบบรายการวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์การแยกกลุ่มวัตถุดิบคงคลังแบบยังไม่ได้มีการตรวจสอบคุณภาพไม่ให้รวมกับวัตถุดิบคงคลังที่ทำการตรวจเรียบร้อยแล้ว การสอบถามและรายงานข้อมูล การตรวจสอบวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ รวมถึงการติดตามสืบค้นวิธีการและผลตรวจสอบ โดยข้อมูลดังกล่าวจะต้องเก็บข้อมูลอย่างละเอียด ซึ่งจะต้องรวมถึงปริมาณของสูญเสียที่เกิดจากการผลิต (Quantity Defected) ปริมาณของเสียที่คัดทิ้งที่เกิดจากการผลิต (Quantity Rejected) เหตุผลของการสูญเสียที่เกิดจากการผลิต (Defected/Rejected Reason) แนวทางการปฏิบัติ (Corrective Action) การแยกกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพที่ต้องการซ่อมแซม (Rework status) วัตถุดิบคงคลังแบบยังไม่ได้มีการตรวจสอบคุณภาพไม่ให้รวมกับวัตถุดิบคงคลังที่ทำการตรวจเรียบร้อยแล้ว

2.2.8) PM : Plant Management

ระบบซ่อมบำรุงและงานดูแลต่างๆ เป็นโปรแกรมการบริหารงานและควบคุมระบบการซ่อมบำรุงด้วยระบบคอมพิวเตอร์ เป็นการบริหารงานและควบคุมระบบการซ่อมบำรุงที่มีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง เป็นระบบการทำงานภายใต้ระบบงาน SAP ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันในบริษัท ชำนาญทั่วไป โดยการควบคุมระบบงานซ่อมด้วยใบสั่งงาน (MO- Maintenance Order) และการวางแผนงานบำรุงรักษา (Preventive Maintenance) โดยระบบมีความสอดคล้องกับระบบ TPM (Total Preventive Maintenance) ซึ่งระบบ TPM นั้นเป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในระบบอุตสาหกรรมซึ่งประกอบด้วย 5 Module ใหญ่ๆ ดังนี้

- ระบบการบริหารการซ่อม (Repair/Corrective Maintenance) มีฟังก์ชันการทำงานต่างๆด้านงานซ่อมมากมาย ดังนี้
 - แจ้งซ่อม (MR. Maintenance Request)
 - ใบสั่งซ่อมต่าง ๆ (Maintenance Order)
 - ปิดงานซ่อม (MC. Maintenance Complete)
 - ตรวจรับงานซ่อมและการอนุมัติ(MA. Maintenance Approved)
 - วิเคราะห์/รายงาน/กราฟสรุปการทำ Maintenance เวลาเครื่องจักร หยุด (Downtime)
 - แนวโน้มการหยุดของเครื่องจักร (Trend of Downtime)
 - ประสิทธิภาพของเครื่องจักร (Performance of Machine)
 - ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง (B.M. Budget)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สาเหตุการเสียของเครื่องจักร (Root cause of Machine)
- ระบบการบริหารการบำรุงรักษา (Preventive Maintenance System : P.M.) มีฟังก์ชันดังนี้
 - สร้างแผนงานบำรุงรักษา (P.M. Create)
 - กำหนดแผน (วัน/สัปดาห์/เดือน/ปี)
 - กำหนดวันทำงาน กำหนดคน กำหนดเวลาการทำงาน
 - กำหนดการเปลี่ยนอะไหล่
 - ออกใบสั่งงานบำรุงรักษาตามงาน (P.M. Work Order)
 - ปิดงานบำรุงรักษา (P.M. Complete)
 - ตรวจรับงานบำรุงรักษา (P.M. Approved)
 - วิเคราะห์/รายงาน/กราฟ สรุปการทำ P.M. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (P.M. Budget)
 - ติดตามแผนบำรุงรักษา (P.M. PM Plus + TM up)
 - วิเคราะห์แผนบำรุงรักษา (P.M. Analyses)
 - วิเคราะห์แรงงาน (Labor Analyses)
- ระบบการบริหารพัสดุการสั่งซื้อและการบริหารต้นทุนแรงงาน (Material Reservation, External Procurement, Labor Cost) บริหารจัดการ Stock พักดูแบบรวมศูนย์ (Spare Part Pool) บริหารจัดการสั่งซื้อพัสดุจากภายนอก บริหารจัดการต้นทุนแรงงานในการซ่อมบำรุง
- ระบบการบริหารประวัติการซ่อมบำรุง (Maintenance History) เก็บบันทึกประวัติการซ่อมบำรุงทั้งในส่วนของ Report ค่า downtime ประวัติการซ่อม ประวัติเครื่องจักร BOM ของเครื่องจักร
- ระบบการบริหารต้นทุนและการวิเคราะห์การซ่อมบำรุง สามารถบริหารต้นทุน ของการซ่อมบำรุง สามารถวิเคราะห์ต้นทุนหรือการซ่อมบำรุงได้หลายรูปแบบ

2.2.9) HR : Human Resource

คือ ระบบบริหารงานบุคคล จะรวมระบบงานต่างๆที่รองรับการทำงานด้านบริหารงานบุคคลไว้ด้วยกัน เช่น การคัดสรรบุคคลากร ฐานข้อมูลส่วนบุคคล การสืบค้นข้อมูลส่วนบุคคลในอดีตโครงสร้างองค์กรการบริหาร การฝึกอบรมและพัฒนาอาชีพ การจัดการการใช้รางวัล การจัดโครงสร้างตำแหน่งและค่าจ้างการบริหารวันหยุดและวันลาต่างๆ เช่น การลาป่วย การลาพักร้อน การลาภิก การลาเพื่อกิจการขององค์กรและการลาประเภทอื่นๆ ทั้งนี้ควรรวมถึงการจัดการค่าตอบแทน การจัดการงบประมาณและต้นทุน การจัดการค่าใช้จ่ายรายงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาครัฐ การสืบค้นประวัติ

การลงโทษทางวินัย การบันทึกข้อมูลอุบัติเหตุหรือการบาดเจ็บ การสูญเสียเวลาการทำงานของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงาน และรายงานต่างๆที่เกี่ยวกับข้อมูลพนักงานและประวัติในอดีต ซึ่งโมดูลนี้จะมีฟังก์ชันการทำงาน ดังนี้

- **ระบบการบริหารเวลาการทำงาน (Attendance Management)** จะทำหน้าที่เก็บข้อมูลทางด้านเวลาการทำงานของพนักงาน เวลาเข้าทำงานและเวลาเลิกงาน คำนวณชั่วโมงการทำงานล่วงเวลา คำนวณค่าเบี้ยเลี้ยงต่างๆ คำนวณเงินหักโดยระบบจะต้องเชื่อมต่อกับระบบการบริหารงานบุคคลเพื่อตรวจสอบข้อมูลส่วนบุคคล ฐานรายได้ต่างๆ ในการคำนวณเบี้ยเลี้ยง ตรวจสอบการลาต่างๆ และระบบจะต้องทำการเชื่อมต่อกับระบบการบริหารเงินเดือนหรือการจ่ายค่าจ้าง เพื่อรวบรวมรายได้ของพนักงานแต่ละคนในงวดค่าจ้างต่อไป โดยปกติระบบนี้อาจจะไม่มีในระบบ ERP บางรายหรือเงื่อนไขอาจไม่ตรงกับลักษณะการทำงานขององค์กรนั้นๆ โดยเฉพาะ ERP ที่มาจากทางยุโรปและสหรัฐอเมริกา ดังนั้นอาจนำระบบการบริหารเวลาการทำงานจากภายนอกมาเชื่อมต่อ อาจจะมีประสิทธิภาพดีกว่า

- **ระบบการบริหารเงินเดือน (Payroll Management)** จะทำหน้าที่จัดการทางการเงิน โดยการเตรียมการคำนวณเงินเดือนค่าจ้าง โบนัส เบี้ยเลี้ยงและหักต่างๆ ในแต่ละงวดการจ่ายค่าจ้างหรือเงินเดือน โดยระบบการบริหารเงินเดือนจะต้องรองรับการคำนวณและหักภาษีการเตรียมเช็คเพื่อส่งจ่ายรวมถึงการเก็บข้อมูลเพื่อรองรับการตรวจสอบข้อมูลย้อนหลัง

- **ระบบการประเมินผล (Evaluation)** จะทำหน้าที่รวบรวมประวัติการทำงาน of พนักงานแต่ละคนในการขาดงาน ลา สาย และจัดเตรียมการเก็บข้อมูลการประมวลผลการประเมินผลงานจากหัวหน้างาน เพื่อคำนวณร่วมกับสูตรการขึ้นเงินเดือน อัตราการจ่ายเงินโบนัส หรือเงินปันผลในแต่ละงวดการประเมิน

2.2.10) WF : Workflow

หรือโมดูลทางด้าน Flow ของกระบวนการทำงานสร้างรายการเปลี่ยนแปลงของคลังสินค้าและวัตถุดิบ (Inventory Transaction) ทั้งการรับ (Receipt) การจ่าย (Issue) และการโอนย้าย (Transfer) ข้อห้ามต่างๆในการทำรายการเปลี่ยนแปลงของคลังสินค้าและวัตถุดิบ (Restrict Inventory Transaction) การตรวจสอบติดตาม (Monitor) รายการเปลี่ยนแปลงของคลังสินค้าและวัตถุดิบ (Inventory Transaction) และประวัติการบันทึกในระบบการกำหนดโรงงานคลังที่จัดเก็บโรงเก็บสินค้าหรือวัตถุดิบที่หลากหลาย (Multiple Plant, Store and Warehouse) การควบคุมติดตามที่ตั้งและกลุ่มของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ (Location and Lot Control) การจองและการจัดสรรวัตถุดิบและสินค้าคงคลัง (Reservation and Allocation) การตรวจนับของในคลังสินค้าตามวาระ (Cycle Count) เพื่อพิสูจน์จำนวนยอดคงคลังในมือ (On-hand Quantity) การปรับยอดในคลัง (Inventory Adjustment) ความสามารถในการใช้หน่วยวัดที่หลากหลาย การวิเคราะห์แบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอบีซี (ABC Analysis) เพื่อแบ่งกลุ่มความสำคัญของผลิตภัณฑ์และวัตถุดิบรายงานต่างๆ เกี่ยวกับระบบ คลังสินค้าและวัตถุดิบ

2.2.11) IS : Industry Solutions

คือส่วนระบบงานธุรกิจเฉพาะโดยที่ไม่ใช่โมดูล มาตรฐานระบบงานธุรกิจเฉพาะโดยที่ไม่ใช่โมดูล มาตรฐานของระบบ SAP R/3 ซึ่งจะมีทั้งระบบการบินและอวกาศยานยนต์ ธนาคาร เคมีสินค้าอุปโภค บริโภค วิศวกรรมและการก่อสร้าง สุขภาพ อุดมศึกษา

2.3 บาร์โค้ด 2 มิติ

บาร์โค้ด 2 มิติ คือ บาร์โค้ดที่บริษัท Denso Wave ในประเทศญี่ปุ่น พัฒนาขึ้นในปี 1994 เก็บข้อมูล ทั้งในแนวดิ่งและแนวนอนของสัญลักษณ์ ทำให้สามารถเก็บข้อมูลได้ในปริมาณที่มากกว่าบาร์โค้ด แบบเดิม ประกอบด้วยโมดูลสีดำเรียงตัวกัน มีสัญญาณสีเหลี่ยม มีพื้นหลังสีขาว ที่สามารถอ่านได้ด้วย เครื่องสแกนคิวอาร์ไนโตรศัพท์มือถือที่มีกล้องและสมาร์ทโฟน เพื่อถอดข้อมูลในรูปแบบข้อความ หรือ โปรแกรมซีแหล่งทรัพยากรสากล และอื่นๆ

เทคโนโลยีบาร์โค้ดเข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ อาทิ ด้านการค้า โดยนำบาร์โค้ดมาติด กับตัวสินค้าผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อใช้ในการจัดเก็บชื่อ รหัส และราคาของสินค้า หรือทางด้านการ จัดการ สต็อกสินค้า ช่วยในการตรวจสอบจำนวนสินค้าคงเหลือได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ทั้งนี้การ นำบาร์โค้ดมาใช้อย่างแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับกันมาก ทว่า คุณสมบัติที่มีอยู่ของบาร์โค้ดแบบ 1 มิติ นั้น ยังไม่รองรับความต้องการของผู้ใช้งานได้มากเท่าที่ควร เช่น การบรรจุข้อมูลได้น้อย และการใช้ ฐานข้อมูลในการจัดเก็บ เป็นต้น ดังนั้นจึงทำให้มีการพัฒนาบาร์โค้ด 2 มิติขึ้นมา



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างบาร์โค้ด 1 มิติและบาร์โค้ด 2 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บาร์โค้ด 2 มิติ (2 Dimension Barcode) เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาเพิ่มเติมจากบาร์โค้ด 1 มิติ โดยออกแบบให้บรรจุได้ทั้งในแนวตั้งและแนวนอน ทำให้สามารถบรรจุข้อมูลมากได้ประมาณ 4,000 ตัวอักษร หรือประมาณ 200 เท่าของบาร์โค้ด 1 มิติในพื้นที่เท่ากันหรือเล็กกว่า ข้อมูลที่บรรจุสามารถใช้ภาษาอื่น นอกจากภาษาอังกฤษได้ เช่น ภาษาญี่ปุ่น จีน หรือเกาหลี เป็นต้น และบาร์โค้ด 2 มิติสามารถถอดรหัสได้ แม้อาบบาร์โค้ดบางส่วนมีการเสียหาย อุปกรณ์ที่ใช้อ่านและถอดรหัสบาร์โค้ด 2 มิติมีตั้งแต่เครื่องอ่านแบบซีซีดี หรือเครื่องอ่านแบบเลเซอร์เหมือนกับของบาร์โค้ด 1 มิติ จนถึงโทรศัพท์มือถือแบบมีกล้องถ่ายรูปในตัวซึ่งติดตั้งโปรแกรมถอดรหัสไว้ ในส่วนลักษณะของบาร์โค้ด 2 มิติมีอยู่อย่างมากมายตามชนิดของบาร์โค้ด เช่น วงกลม สี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าคล้ายกับบาร์โค้ด 2 มิติ ตัวอย่างบาร์โค้ด 2 มิติ ได้แก่ PD417, Maxi Code, Data Matrix, และ QR Code

2.3.1) ประเภทของบาร์โค้ด 2 มิติ

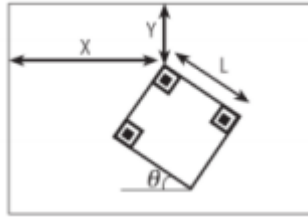
1) บาร์โค้ดแบบสแต็ก (Stacked Barcode) บาร์โค้ดแบบสแต็กมีลักษณะคล้ายกับการนำบาร์โค้ด 1 มิติมาวางซ้อนกันหลายแถว มีการทำงานโดยอ่านภาพถ่ายบาร์โค้ดแล้วปรับความกว้างของบาร์โค้ดก่อนทำการถอดรหัส ซึ่งการปรับความกว้างนี้ทำให้สามารถถอดรหัสจากภาพที่เสียหายบางส่วนได้ โดยส่วนที่เสียหายนั้นต้องไม่เสียหายเกินขีดจำกัดหนึ่งที่กำหนดไว้ การอ่านบาร์โค้ดแบบสแต็กสามารถอ่านได้ทิศทางเดียว เช่น อ่านจากทางซ้ายไปขวาหรือ ทางขวาไปซ้าย และอ่านจากด้านบนลงล่างหรือจากด้านล่างขึ้นบน เป็นต้น

2) บาร์โค้ดแบบเมทริกซ์ (Matrix Barcode) บาร์โค้ดแบบเมทริกซ์มีลักษณะหลากหลายและมีความเป็นสองมิติมากกว่าบาร์โค้ดแบบสแต็กที่เหมือนนำบาร์โค้ด 1 มิติไปซ้อนกัน ลักษณะเด่นของบาร์โค้ดแบบเมทริกซ์คือมีรูปแบบค้นหา (Finder Pattern) ทำหน้าที่เป็นตัวอ้างอิงตำแหน่งในการอ่านและถอดรหัสข้อมูล ช่วยให้อ่านข้อมูลได้รวดเร็วและสามารถอ่านบาร์โค้ดได้แม้บาร์โค้ดเอียง หมุน หรือกลับหัว



รูปที่ 2.7 Finder Pattern ของบาร์โค้ด 2 มิติแต่ละแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 รูปแบบการอ่านด้วยความเร็วสูง แบบทุกทิศทาง(360°)



รูปที่ 2.9 รูปแบบคิวอาร์โค้ดที่ถ่ายมาเอียงหรือบิดเบี้ยว



รูปที่ 2.10 รูปแบบคิวอาร์โค้ด (QR code) ที่ได้แก้ไขความเอียงหรือบิดเบี้ยวแล้ว

เมื่อบาร์โค้ดไม่สมบูรณ์อันเกิดจากการลบหรือถูกขีดเขียนบนบาร์โค้ด โดยแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

- ระดับ L สามารถอ่านได้เมื่อมีความไม่สมบูรณ์ของบาร์โค้ด 7%
- ระดับ M สามารถอ่านได้เมื่อมีความไม่สมบูรณ์ของบาร์โค้ด 15%
- ระดับ Q สามารถอ่านได้เมื่อมีความไม่สมบูรณ์ของบาร์โค้ด 25%
- ระดับ H สามารถอ่านได้เมื่อมีความไม่สมบูรณ์ของบาร์โค้ด 30%

ซึ่งระดับเหล่านี้เป็นระดับสากลที่ใช้ในทุกประเทศเพื่อความเข้าใจตรงกันว่า ระดับ L, M, Q

และ H คือ




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.11 ลักษณะการลบหรือถูกขีดเขียนบนคิวอาร์โค้ด (QR code)

ซึ่งแต่ละแบบ ก็มีความสามารถในเรื่องของความเร็วในการอ่านข้อมูลและการบรรจุข้อมูลที่ไม่เท่ากัน โดยรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบบาร์โค้ด 2 มิติประเภทต่างๆ

บาร์โค้ด 2 มิติ		QR Code	PDF417	Data Matrix	Maxi Code
รูปแบบ					
ผู้พัฒนา(ประเทศ)		DENSO(ญี่ปุ่น)	Symbol Technologies(USA)	RVSI Acuity CiMatrix (USA)	UPS (USA)
ประเภทบาร์โค้ด		แบบเมทริกซ์	แบบสแต็ก	แบบเมทริกซ์	แบบเมทริกซ์
ขนาดความจุของข้อมูล	ตัวเลข	7,089	2,710	3,116	138
	ตัวอักษร	4,296	1,850	2,355	93
	เลขฐานสอง	2,953	1,018	1,556	
	ตัวอักษรญี่ปุ่น	1,817	554	778	
คุณสมบัติ		-บาร์โค้ดมีขนาดเล็ก -มีความเร็วในการอ่านสูง -บรรจุข้อมูลได้มาก	-บรรจุข้อมูลได้มาก	-บาร์โค้ดมีขนาดเล็ก	-มีความเร็วในการอ่านสูง
มาตรฐาน		-AIM International -JIS , IOS	-AIM International -ISO	- AIM International -ISO	- AIM International -ISO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางจะเห็นได้ว่าบาร์โค้ด 2 มิติแต่ละแบบก็จะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงเลือก บาร์โค้ด 2 มิติแบบ คิวอาร์โค้ด (QR code) มาใช้ เนื่องจากสามารถรองรับการใช้งานอื่นๆ โดย ลักษณะสำคัญที่มีการบรรจุข้อมูลได้มาก มีความเร็วในการอ่านสูง และบาร์โค้ดมีขนาดเล็ก ในส่วนของ อุปกรณ์ที่จะใช้ในการอ่าน และถอดรหัส บาร์โค้ด 2 มิติ มีตั้งแต่เครื่องอ่านแบบซีซีดี หรือเครื่องอ่านแบบเลเซอร์เหมือนกับของบาร์โค้ด 1 มิติ จนถึงโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตแบบมี กล้องถ่ายรูปในตัว ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน รวมถึงข้อดีที่บาร์โค้ด 2 มิติ แบบคิวอาร์โค้ด สามารถอ่าน ได้แบบทุกทิศทาง (360°) ทำให้สะดวกต่อการใช้งาน

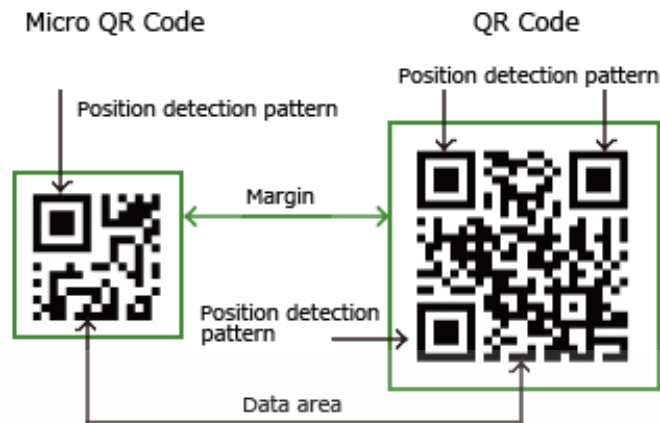
2.3.2) โครงสร้างของคิวอาร์โค้ด (QR Code)

- 1) Finder pattern คือส่วนที่ใช้สำหรับระบุตำแหน่งบาร์โค้ดเพื่อถอดรหัส
- 2) Timing pattern คือส่วนที่ใช้สำหรับระบุพิกัดของสัญลักษณ์ในบาร์โค้ด เพื่อถอดรหัส
- 3) Encode data คือส่วนที่เป็นตำแหน่งของข้อความที่ถูกเข้ารหัส
- 4) Format information คือส่วนที่ใช้เก็บข้อมูลของระดับการตรวจสอบข้อผิดพลาด

2.3.3) ประเภทของคิวอาร์โค้ด (QR Code)

- 1) QR Code Model 1 เป็นคิวอาร์โค้ดแบบดั้งเดิม ขนาดที่ใหญ่ที่สุดของคิวอาร์โค้ดประเภทนี้คือ เวอร์ชัน 14 เป็นเวอร์ชันสูงสุด ที่มีขนาด 73x73 เมทริกซ์ สามารถบรรจุข้อมูลตัวเลขได้ 1,167 ตัว
- 2) QR Code Model 2 เป็นคิวอาร์โค้ดที่สร้างขึ้นมาจากการปรับปรุง Model 1 เพื่อให้สามารถอ่านได้ง่ายขึ้น แม้คิวอาร์โค้ดจะบิดเบือนในด้านใดด้านหนึ่ง หรือถูกพิมพ์ในพื้นที่โค้งงอ ก็สามารถอ่านได้อย่างมีประสิทธิภาพ คิวอาร์โค้ดประเภทนี้มีขนาด 177x177 เมทริกซ์ ทำให้สามารถบรรจุตัวเลขได้มากถึง 7,089 ตัว เวอร์ชันสูงสุดของคิวอาร์โค้ดประเภทนี้คือเวอร์ชัน 40 ซึ่งในปัจจุบันคิวอาร์โค้ดประเภทนี้ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก
- 3) Micro QR Code ลักษณะที่สำคัญของไมโครคิวอาร์โค้ด คือสามารถอ่านได้แม้มีเพียง 1 ตำแหน่งตรวจจับ เมื่อเทียบกับคิวอาร์โค้ดปกติที่ต้องใช้ตำแหน่งตรวจจับถึง 3 ตำแหน่ง และอีกทั้งคิวอาร์โค้ดต้องมีขอบกว้างอย่างน้อย 4 โมดูล ในขณะที่ไมโครคิวอาร์โค้ดมีขอบกว้างเพียง 2 โมดูลก็สามารถอ่านค่าได้ จึงช่วยให้พิมพ์ในพื้นที่เล็กๆได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.12 รูปแบบ Micro QR Code เปรียบเทียบกับ QR Code

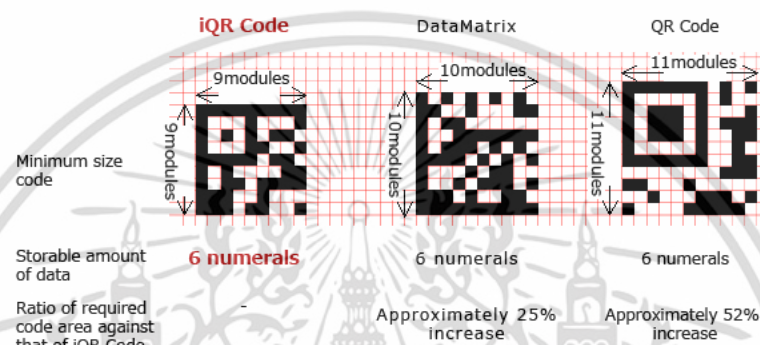
ไมโครคิวอาร์โค้ด ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้เยอะมาก แต่สามารถเข้ารหัสข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าคิวอาร์โค้ดปกติ ซึ่งไมโครคิวอาร์โค้ดมี 4 เวอร์ชัน ดังนี้

ตารางที่ 2.2 ประเภทของ Micro QR Code

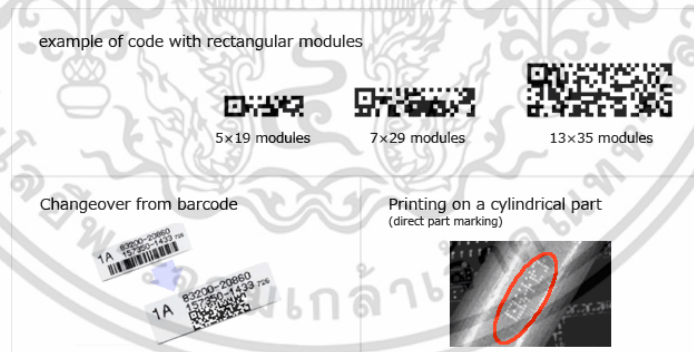
Version	จำนวนโมดูล	Error correction level	ความสามารถในการบรรจุข้อมูล			
			ตัวเลข	ตัวอักษร	เลขฐานสอง	ตัวอักษรญี่ปุ่น
M1	11	-	5	-	-	-
M2	13	L	10	6	-	-
		M	8	5	-	-
M3	15	L	23	14	9	6
		M	18	11	7	4
M4	17	L	35	21	15	9
		M	30	18	13	8
		Q	21	13	9	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) iQR Code สามารถสร้างขึ้นได้ในรูปแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า อีกทั้งยังสามารถพิมพ์กลับด้าน สลับสีขาวหรือดำ และพิมพ์เป็นจุดได้อีกด้วย เวอร์ชันที่สูงที่สุดของ iQR Code คือเวอร์ชัน 61 มีขนาดเท่ากับ 422x422 เมทริกซ์ ทำให้สามารถบรรจุข้อมูลตัวอักษรได้มากถึง 40,000 ตัว โดยคิวอาร์โค้ดปกติสามารถพิมพ์ได้ในขนาดที่เล็กที่สุดคือ 11x11 เมทริกซ์ แต่ iQR Code สามารถลดขนาดได้ถึง 6x6 เมทริกซ์แต่สามารถเก็บข้อมูลได้เท่ากับคิวอาร์โค้ดปกติ นอกจากนี้ยังสามารถลดขนาดได้ถึง 60% เมื่อเทียบกับคิวอาร์โค้ดปกติ



รูปที่ 2.13 Minimum size of iQR Code



รูปที่ 2.14 การสร้าง iQR Code ในรูปแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า

5) SQRC เป็นคิวอาร์โค้ดประเภทนี้จะมีลักษณะเหมือนกับคิวอาร์โค้ดปกติ แต่จะมีฟังก์ชันในการจำกัดการอ่านข้อมูลเฉพาะประเภทสแกนเนอร์ ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลส่วนตัวหรือข้อมูลภายในบริษัทหรือองค์กรได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.15 การอ่านข้อมูล SQR

6) Frame QR เป็นคิวอาร์โค้ดที่มีพื้นที่ว่างไว้สำหรับใส่รูปภาพหรือกราฟิกตัวอักษรต่างๆ โดยที่พื้นที่สำหรับใส่รูปภาพนั้นจะไม่รวมกับพื้นที่คิวอาร์โค้ด ทำให้การอ่านข้อมูลยังคงมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังมีรูปแบบพื้นที่ว่างให้เลือกหรือระบุรูปแบบได้ด้วยตนเอง สามารถเปลี่ยนขนาดหรือจุดศูนย์กลางของพื้นที่นั้นๆได้อีกด้วย



รูปที่ 2.16 Template of Frame QR

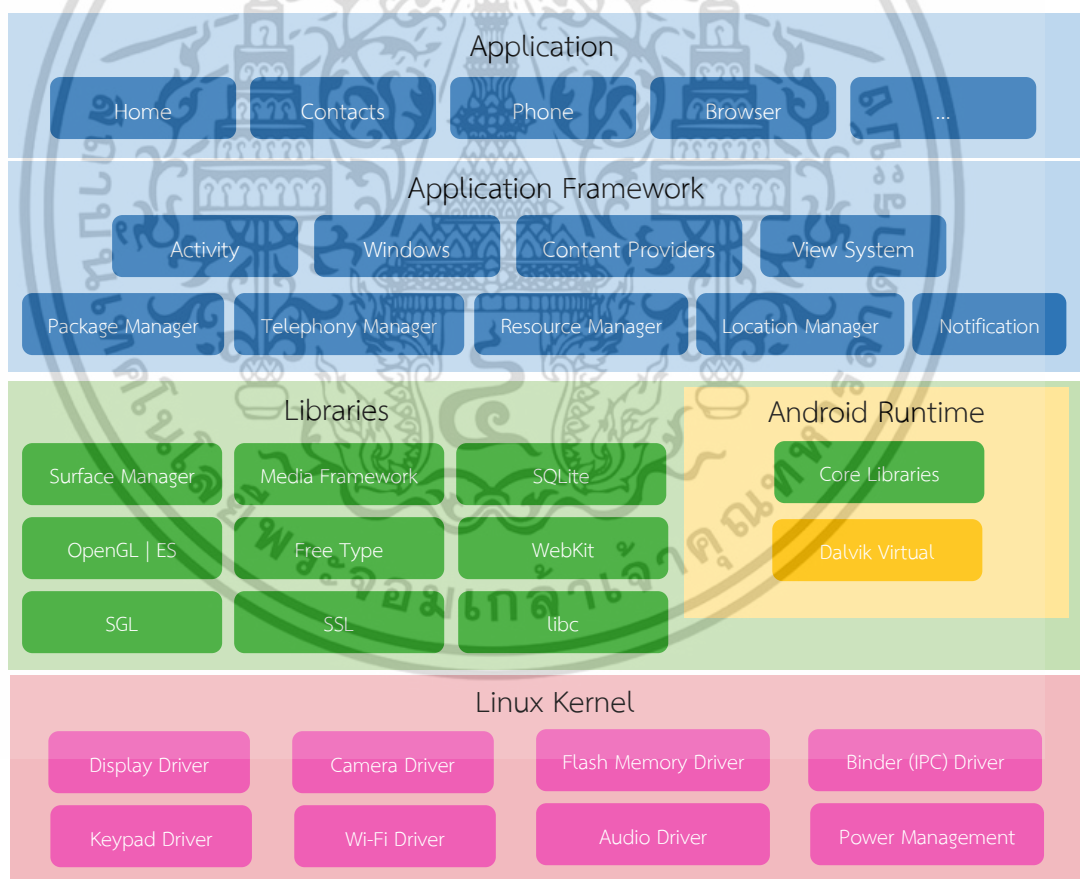
2.4 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

แอนดรอยด์ คือระบบปฏิบัติการที่เป็นซอฟต์แวร์แพลตฟอร์มบนมือถือที่ใช้ควบคุมการทำงานบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ สำหรับโทรศัพท์มือถือและอุปกรณ์พกพาสร้างขึ้นมาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Powered by the Linux kernel) พัฒนาโดยบริษัท กูเกิล (Google Inc.) ซึ่งได้เปิดให้นักพัฒนาสามารถเข้ามาจัดการเขียนโค้ดต่างๆ ได้ด้วยภาษาจาวาและเขียนควบคุมอุปกรณ์ต่างๆผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางจาวาไลบรารีที่ทางกูเกิลพัฒนาขึ้นโดยเฉพาะ (Google-developed Java libraries) โปรแกรมต่างๆที่รันบนแอนดรอยด์สามารถเขียนได้ด้วยภาษาซี(C) และภาษาอื่นได้เช่นกัน แอนดรอยด์ได้เปิดตัวเป็นครั้งแรกในวันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2550 โดยทางกูเกิลได้เปิดตัวพร้อมกับรายชื่อบริษัทที่ร่วมเป็นหุ้นส่วนด้วยทั้งหมด 34 บริษัท และได้นำมาให้ใช้งานกันอย่างเป็นทางการในช่วงปี พ.ศ.2551 ลิขสิทธิ์ของแอนดรอยด์นั้นจะอยู่ในลักษณะของฟรียซอฟต์แวร์และโอเพ่นซอร์ส(Open Source) โดยอยู่ภายใต้สิทธิบัตรของครีเอทีฟ คอมมอนส์เอทริบิว 2.5 ซึ่งทำให้ผู้ใช้นั้นสามารถดาวน์โหลดซอฟต์แวร์ของแอนดรอยด์ไปใช้ได้ฟรีและยังสามารถนำซอฟต์แวร์ที่ได้ไปแจกจ่ายต่อได้ แต่ไม่อนุญาตให้แก้ไขโดยการนำเอาชื่อผู้เขียนซอฟต์แวร์หรือรายการสิทธิบัตรของซอฟต์แวร์นั้นออกจากตัวโปรแกรม

โครงสร้างของแอนดรอยด์



รูปที่ 2.17 โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จะสังเกตได้ว่าการแบ่งออกมาเป็นส่วนๆที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน โดยส่วนบนสุดจะเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานทำการติดต่อโดยตรงซึ่งก็คือส่วนของ (Applications) จากนั้นก็จะลำดับลงมาเป็นองค์ประกอบอื่นๆตามลำดับ และสุดท้ายจะเป็นส่วนที่ติดต่อกับอุปกรณ์โดยผ่านทาง Linux Kernel โครงสร้างของแอนดรอยด์ พอที่จะอธิบายเป็นส่วนๆได้ดังนี้

1) Applications ส่วน Application หรือส่วนของโปรแกรมที่มีมากับระบบปฏิบัติการ หรือเป็นกลุ่มของโปรแกรมที่ผู้ใช้งานได้ทำการติดตั้งไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมต่างๆได้โดยตรง ซึ่งการทำงานของแต่ละโปรแกรมจะเป็นไปตามที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้ออกแบบและเขียนโค้ดโปรแกรมเอาไว้

2) Application Framework เป็นส่วนที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้ นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมได้สะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนักพัฒนาไม่จำเป็นต้องพัฒนาในส่วนที่มีความยุ่งยากมากๆ เพียงแค่ทำการศึกษาถึงวิธีการเรียกใช้งาน Application Framework ในส่วนที่ต้องการใช้งาน แล้วนำมาใช้งาน ซึ่งมีหลายกลุ่ม Activities Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จัดการเกี่ยวกับวงจรการทำงานของหน้าต่างโปรแกรม

- Activities Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จัดการเกี่ยวกับวงจรการทำงานของหน้าต่าง โปรแกรม (Activity)
- Content Providers เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรมอื่น และสามารถแบ่งปันข้อมูลให้โปรแกรมอื่นเข้าถึงได้
- View System เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับการจัดการโครงสร้างของหน้าจอที่แสดงผลในส่วน ที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)
- Telephony Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลด้านโทรศัพท์ เช่น หมายเลข โทรศัพท์ เป็นต้น
- Resource Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งในการเข้าถึงข้อมูลที่เป็นข้อความ, รูปภาพ
- Location Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ ที่ระบบปฏิบัติการ ได้รับค่าจากอุปกรณ์
- Notification Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จะ ถูกเรียกใช้เมื่อโปรแกรมต้องการแสดงผลให้กับผู้ใช้งานผ่านทางแถบสถานะ(Status Bar) ของหน้าจอ

3) Libraries เป็นส่วนของชุดคำสั่งที่พัฒนาด้วย C/C++ โดยแบ่งชุดคำสั่งออกเป็นกลุ่มตาม วัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น Surface Manage จัดการเกี่ยวกับการแสดงผล, Media Framework จัดการเกี่ยวกับการแสดงภาพและเสียง, Open GL | ES และ SGL จัดการเกี่ยวกับภาพ 3 มิติ และ 2 มิติ, SQLite จัดการเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) **Android Runtime** จะมี **Darvik Virtual Machine** ที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้ทำงานบนอุปกรณ์ที่มีหน่วยความจำ (Memory), หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) และพลังงาน (Battery) ที่จำกัด ซึ่งการทำงานของ **Darvik Virtual Machine** จะทำการแปลงไฟล์ที่ต้องการทำงานไปเป็นไฟล์ **.DEX** ก่อนการทำงาน เหตุผลก็เพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเมื่อใช้งานกับหน่วยประมวลผลกลางที่มีความเร็วไม่มาก ส่วนต่อมาก็คือ **Core Libraries** ที่เป็นส่วนรวบรวมคำสั่งและชุดคำสั่งสำคัญโดยถูกเขียนด้วยภาษาจาวา (Java Language)

5) **Linux Kernel** เป็นส่วนที่ทำหน้าที่หัวใจสำคัญในการจัดการกับบริการหลักของระบบปฏิบัติการ เช่น เรื่องหน่วยความจำ พลังงานติดต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ความปลอดภัย เครือข่าย โดยแอนดรอยด์ได้นำเอาส่วนนี้มาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ รุ่น 2.6 (Linux 2.6. Kernel) ซึ่งได้มีการออกแบบมาเป็นอย่างดี

2.5 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

2.5.1 ระบบฐานข้อมูล

ศุภชัย จิระรังสี และ ขจรศักดิ์ สังเจริญ, (2550 : 1-27) อธิบายความหมายไว้ว่า ระบบฐานข้อมูล จะประกอบที่สำคัญของระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในงานธุรกิจ หรืองาน ในสาขาอื่น ๆ ที่จำเป็นต้องจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก

ฐานข้อมูลในความหมายแบบง่าย ๆ คือ ข้อมูลเกี่ยวข้องกับในเรื่องหนึ่งที่น่ามาจัดเก็บรวมในที่เดียวกันเพื่อสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลดังกล่าวได้สะดวก ตัวอย่างเช่น ฐานข้อมูลของระบบร้านเช่าหนังสือการ์ตูนอาจประกอบไปด้วยข้อมูลที่สำคัญในการทำธุรกิจร้านเช่าหนังสือการ์ตูน เป็นต้นว่า ข้อมูลสมาชิก ข้อมูลหนังสือการ์ตูนในร้าน ข้อมูลการเช่าหนังสือการ์ตูน และอาจจะมีการเก็บข้อมูลอื่น ๆ ที่มีประโยชน์ต่อการทำธุรกิจร้านเช่าหนังสือการ์ตูนเพิ่มเติม ขึ้นอยู่เงื่อนไขและความต้องการของเจ้าของร้าน ตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลร้านเช่าหนังสือการ์ตูน เช่น สามารถค้นหาหนังสือการ์ตูนที่ต้องการได้ สามารถตรวจสอบได้ว่าสมาชิกคนในบางที่ยังไม่ได้คืนหนังสือ สามารถคำนวณการเช่าหนังสือการ์ตูนที่สมาชิกร้านมาคืนได้

ฐานข้อมูลจะมีรูปแบบในการจัดเก็บข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบจะมีหลักการและข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป ในหนังสือเล่มนี้จะนำรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลที่เรียกว่า ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database) ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ปัจจุบันเมื่อก้าวถึงฐานข้อมูล จะเป็นที่เข้าใจกันว่าหมายถึงฐานข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ เพราะจะเกิดความสะดวกในการจัดการและการใช้ข้อมูลในฐานข้อมูล

การใช้ระบบฐานข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ จะมีหลักการเดียวกันการทำงานต่าง ๆ ด้วยคอมพิวเตอร์ นั่นคือต้องมีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการที่เหมาะสม เพื่อทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน จากนั้นจะต้องมีการ Start ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลนี้เรียกว่า Database management system หรือ DBMS ตัวอย่างของซอฟต์แวร์ประเภท DBMS ที่รู้จักกันกว้างขวางในปัจจุบัน เช่น Oracle , Mysql , Sqlserver เป็นต้น ดังนั้น ในการจัดการเก็บและใช้งานฐานข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ จึงต้องติดตั้ง DBMS ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อใดจะทำงานเกี่ยวกับฐานข้อมูล หลังจากเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ และระบบปฏิบัติการได้ Start ขึ้นมาจนเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานแล้ว ต้อง Start ซอฟต์แวร์ DBMS เพื่อที่จะทำงานเกี่ยวกับฐานข้อมูล

โดยทั่วไปซอฟต์แวร์ DBMS จะประกอบไปด้วย คำสั่ง (Command) และเครื่องมือ (Tools) ที่ช่วยในการสร้างฐานข้อมูล การสร้าง User ของระบบฐานข้อมูลพร้อมทั้งสิทธิที่จำเป็น นอกจากนี้ คำสั่งหรือเครื่องมือของ DBMS ยังจะช่วยในการเพิ่ม การปรับปรุง และการลบข้อมูลในฐานข้อมูล รวมทั้งการกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูล ตลอดจนการจัดการฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพในการใช้งาน

ฐานข้อมูล คือ กลุ่มข้อมูล ที่เป็นข้อเท็จจริง ที่ถูกนำมาเก็บรวบรวมในที่เดียวกัน อย่างเป็นระบบเพื่อนำไปใช้ในวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งโดยกลุ่มผู้ใช้ตั้งแต่หนึ่งกลุ่มขึ้นไป ข้อมูลเหล่านี้อาจเป็นข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับบุคคล สิ่งของ สถานที่ หรือเหตุการณ์ใด ๆ ซึ่งเป็นได้ทั้งตัวเลข ข้อความ รูปภาพหรืออื่น ๆ จากคำจำกัดความข้างต้น ลักษณะของฐานข้อมูลจะประกอบด้วย

2.5.1.1 ข้อมูลทั้งหมดจะต้องเก็บรวบรวมไว้ด้วยกัน

2.5.1.2 จะต้องมีการจัดการข้อมูลนั้นอย่างเป็นระบบ

2.5.1.3 ต้องสามารถนำข้อมูลนั้นไปใช้ได้ตามต้องการ

ฐานข้อมูลเข้ามามีบทบาท เกี่ยวข้องกับเราตลอดเวลาตั้งแต่สิ่งที่อยู่ใกล้ตัว ซึ่งเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน การทำงาน การศึกษา ไปจนถึงข้อมูลในระดับประเทศ เช่นสมุดโทรศัพท์ ซึ่งมีข้อมูลชื่อที่อยู่ และเบอร์โทรศัพท์ของบุคคลทั่วไปบริษัทห้างร้านองค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ และเอกชน ข้อมูลของบริษัท ประกอบด้วยข้อมูลพนักงาน ข้อมูลสินค้า ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าแต่ละราย ข้อมูลทะเบียนนักศึกษา ซึ่งประกอบด้วยรหัสประจำตัว ชื่อ-นามสกุล ที่อยู่ รหัสคณะ รหัสสาขาวิชา และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลทะเบียนสำมะโนประชากรของประเทศ

2.5.2 คำศัพท์ที่ควรรู้จักเกี่ยวกับฐานข้อมูล

ตาราง เป็นที่จัดเก็บข้อมูล (บางส่วน) ของฐานข้อมูล โดยปกติในฐานข้อมูลหนึ่งจะประกอบด้วยหลาย ๆ ตารางรวมกันโดยที่ตารางจะประกอบไปด้วยเรคคอร์ด (Record) และฟิลด์

SQL เป็นภาษามาตรฐานที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล เช่น การเรียกค้นข้อมูลการเพิ่มเติมแก้ไขหรือลบข้อมูลที่มีอยู่ ส่วนใหญ่จะใช้ในรีเรชันนอล ดาต้าเบส (Relational Database)

คิวรี เป็นการเรียกค้นข้อมูลที่ต้องการ ส่วนใหญ่จะใช้ SQL เป็นภาษาในการคิวรี

เรคคอร์ดเซต เป็นกลุ่มของข้อมูลที่ได้จากการทำคิวรีสำหรับเรคคอร์ดเซตที่ได้สามารถนำไปประมวลผลต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินเด็กซ์ คือ การทำดัชนีของข้อมูลเพื่อให้การค้นหาข้อมูลทำได้อย่างรวดเร็ว โดยที่อินเด็กซ์สามารถประกอบไปด้วยหลาย ๆ ฟิวด์รวมกันหรือเป็นเพียงฟิวด์เดียวกันก็ได้

ไพรมารีคีย์ เป็นตัวแทนของเรคคอร์ดในตารางเพื่อใช้ในการเข้าถึงข้อมูลซึ่งค่าของไพรมารีคีย์ในเรคคอร์ดหนึ่ง ๆ จะต้องไม่ซ้ำกับเรคคอร์ดอื่นในตาราง (ถ้ามีคุณสมบัติ uniqueness) โดยปรกติจะใช้ฟิวด์ที่อินเด็กซ์มาเป็นไพรมารีคีย์เช่นกัน

คีย์นอก คือ ฟิวด์ที่อยู่ในตารางหนึ่ง (อาจเป็นหลายฟิวด์ก็ได้) เพื่อใช้อ้างอิงถึงข้อมูลในอีกตารางหนึ่งซึ่งฟิวด์ที่ใช้เป็นคีย์นอกมักจะเป็นไพรมารีคีย์ของอีกตารางที่สัมพันธ์กัน

บิต ย่อมาจาก Binary digit เป็นหน่วยข้อมูลที่เล็กที่สุด ที่แทนด้วยตัวเลขฐานสอง (0 หรือ 1)

ไบต์ คือ กลุ่มของบิตที่แทนด้วยตัวอักษร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์พิเศษหนึ่งตัว (character) เช่น รหัส ASCII 1 ไบต์ ซึ่งเก็บบิต 01000001 จะหมายถึงตัวอักษร A

ไอเท็ม คือ ข้อมูลที่เกิดจากตัวอักษร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์พิเศษมาเรียงต่อกัน และมีความหมาย เช่น Smith แทนชื่อคน, Bangkok แทนชื่อจังหวัด, มกราคม แทนชื่อเดือน 100/1 แทนชื่อบ้านเลขที่

คอลัมน์ คือ ข้อมูลที่ประกอบด้วยไอเท็มตั้งแต่ 1 ไอเท็มขึ้นไป เช่น ไอเท็มวัน เดือน และปีรวมกันเป็นคอลัมน์วันเกิดหรือไอเท็มชื่อ และนามสกุลรวมกันเป็นคอลัมน์ ชื่อ-นามสกุล เป็นต้น คอลัมน์ที่ประกอบด้วยไอเท็มตั้งแต่ 2 ไอเท็มจะเป็นคอลัมน์แบบ Group item ถ้าประกอบด้วยหนึ่งไอเท็มจะเป็นคอลัมน์แบบ Elementary item ตัวอย่าง เช่น คอลัมน์วันเกิดเป็น Group item เนื่องจากสามารถแยกข้อมูลลงไปเป็นวัน เดือน และปีเกิดเป็น Elementary item เนื่องจากแยกย่อยลงไปอีกไม่ได้ถ้าแยกย่อยลงไปจะไม่ได้ข้อมูลที่สื่อความหมาย

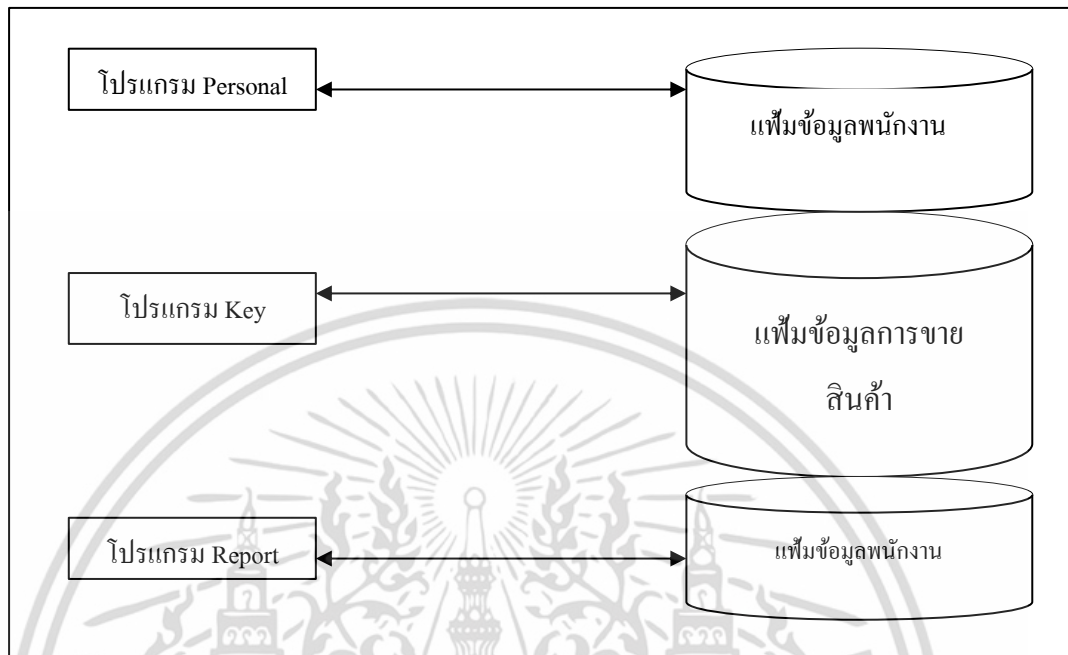
แถว คือ กลุ่มของคอลัมน์ที่มีความสัมพันธ์กันเช่นแถวพนักงานประกอบด้วยคอลัมน์รหัสพนักงาน ชื่อ นามสกุล แผนก ตำแหน่ง วันเข้าทำงาน ที่อยู่ และอื่น ๆ เป็นต้น หนึ่งแถวจะเก็บข้อมูลพนักงาน 1 คน โดยคอลัมน์เดียวกันในทุก ๆ แถวจะต้องเก็บข้อมูลชนิดเดียวกัน เช่น คอลัมน์ชื่อ และนามสกุล จะเก็บข้อมูลแบบตัวอักษรเท่านั้น

ไฟล์ หรือแฟ้มข้อมูล คือ กลุ่มแถวที่ข้อมูลเป็นเรื่องเดียวกัน เช่น แฟ้มข้อมูลพนักงานแฟ้มข้อมูลลูกค้า แฟ้มข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า แฟ้มข้อมูลสินค้า เป็นต้น

2.5.3 เหตุใดจึงต้องเป็นระบบฐาน

ข้อมูลช่วงแรกที่นำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ประมวลผลข้อมูลนั้นโดยสร้างการจัดเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์ยังมีลักษณะคล้ายคลึงกับการจัดเก็บข้อมูลในกระดาษ คือ ข้อมูลแต่ละประเภทถูกเก็บแยกจากกันในลักษณะแฟ้มข้อมูล ตัวอย่าง เช่น แต่ละฝ่ายในบริษัทต่างเก็บข้อมูลตนเองโดยฝ่ายบุคคลเก็บข้อมูลพนักงานซึ่งประกอบด้วยข้อมูลพนักงาน ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง แผนก และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องฝ่ายบัญชี และการเงินเก็บข้อมูล การจ่ายเงินเดือนพนักงานแต่ละคน รวมทั้งรายรับ รายจ่ายทั้งหมดในการดำเนินงานของบริษัท ฝ่ายอบรม และสัมมนาเก็บข้อมูลการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

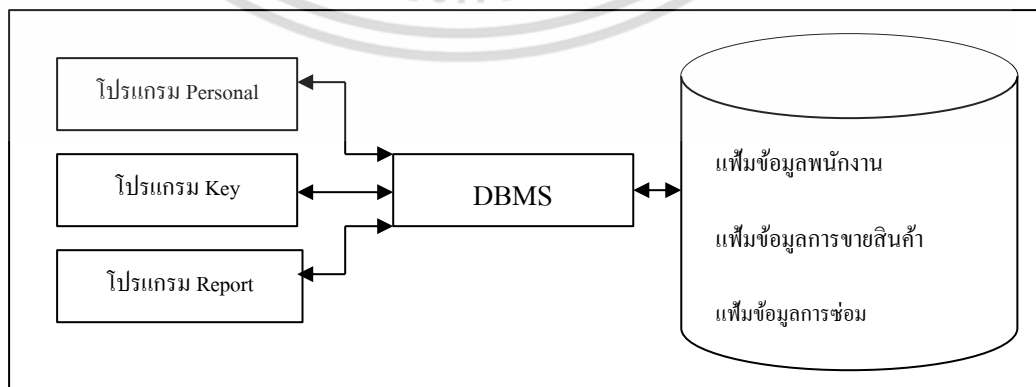
ฝึกอบรมและสัมมนาของพนักงานแต่ละคน แต่ละฝ่าย มีโปรแกรมของตนเองที่ใช้ดึงข้อมูลจากแฟ้มมาประมวลผลและออกรายงาน



รูปที่ 2.18 แสดงตัวอย่างการประมวลผลแบบแฟ้มข้อมูล

2.5.3.1 ข้อดีในการประมวลผลแบบแฟ้มข้อมูลดังรูปที่ 2.18 คือ

- 1) แต่ละฝ่ายสามารถเขียนโปรแกรมประมวลผลข้อมูลของตนเองในรูปแบบที่ต้องการได้อย่างอิสระ
- 2) การดึงข้อมูลมาใช้ทำได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากต่างคนต่างเก็บ
- 3) ช่วยลดต้นทุนในส่วนของ การวางระบบคอมพิวเตอร์ เนื่องจากข้อมูลที่เก็บเป็นข้อมูลที่ใช้งานในฝ่ายเท่านั้นจึงไม่มีความซับซ้อนจนต้องใช้ระบบการจัดการข้อมูลมีประสิทธิภาพสูงมาก



รูปที่ 2.19 แสดงตัวอย่างการประมวลผลแฟ้มแบบดีบีเอ็มเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3.2 ข้อเสียที่เห็นได้อย่างชัดเจนในการประมวลผลดังรูปที่ 2.19 คือ

1) ทำให้เกิดความซับซ้อนกันของข้อมูล อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น ทั้ง 3 ฝ่ายในตัวอย่างข้างต้นจะต้องเก็บแฟ้มข้อมูลพนักงานเหมือนกันทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่เก็บข้อมูล และเกิดปัญหาความขัดแย้งของข้อมูล ได้ง่าย ถ้ามีการแก้ไขข้อมูลในแฟ้มหนึ่งแต่ไม่ได้แก้ไขข้อมูลนั้นในแฟ้มของฝ่ายอื่น

2) ทำให้เกิดความไม่เป็นอิสระของข้อมูล เนื่องจากโปรแกรมที่เขียนขึ้นจะต้องผูกพันรั และขึ้นกับวิธีการจัดเก็บ และเรียกใช้ข้อมูล เช่น ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลโปรแกรมทุกโปรแกรมที่เรียกใช้แฟ้มข้อมูลนั้นจะต้องถูกแก้ไขเปลี่ยนแปลงตามไปด้วยซึ่งจะก่อให้เกิดความยุ่งยาก และผิดพลาดได้ง่าย จึงเป็นอุปสรรคที่สำคัญประการหนึ่งในการพัฒนาโปรแกรมหรือพัฒนาโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลให้สามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเนื่องจากขาดความยืดหยุ่น

2.5.3.3 จากปัญหาดังกล่าวทำให้เกิดแนวความคิดที่จะนำข้อมูลเหล่านี้มาเก็บไว้ในที่เดียวกัน โดยใช้เทคโนโลยีระบบฐานข้อมูล หลายคนอาจมีคำถามว่า ถ้าเช่นนั้น ฐานข้อมูล ก็คือข้อมูลที่เกิดจากการนำแฟ้มข้อมูลหลาย ๆ แฟ้มมารวมกันใช้หรือไม่คำตอบคือถูกเพียงบางส่วนทั้งนี้เพราะจะต้อง มีองค์ประกอบอื่น ๆ ที่มีความสำคัญ และเป็นหัวใจสำหรับการทำงานในระบบฐานข้อมูลด้วย คือ

1) แฟ้มข้อมูลที่นำมารวมกันนั้นจะต้องมีความเกี่ยวข้องกันโดยสามารถระบุถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล และใช้ประโยชน์จากความสัมพันธ์ เช่น นั้นได้ในระบบฐานข้อมูล เรียกแต่ละแฟ้มข้อมูลว่าเทเบิล

2) ต้องมีระบบการจัดการฐานข้อมูลเนื่องจากโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลจะมีความซับซ้อนกว่าในระบบแฟ้มข้อมูลมาก ถ้าจะเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างฐานข้อมูลขึ้นใช้เองจะเป็นเรื่องที่ยุ่งยาก และใช้เวลามาก และต้องมีความรู้ความชำนาญในเรื่องของโครงสร้าง และระบบการจัดการข้อมูลเป็นอย่างดีนั้นเพื่อให้การใช้ระบบฐานข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และไม่ยุ่งยาก จึงได้มีการพัฒนาโปรแกรมที่เรียกว่าระบบจัดการฐานข้อมูล เพื่อให้สามารถใช้คำสั่งง่าย ๆ ในการสร้าง เรียกใช้ และปรับปรุงแก้ไขฐานข้อมูลโดย DBMS จะเป็นตัวควบคุมการทำงานเหล่านี้โดยเป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูลทำให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบลักษณะการจัดเก็บข้อมูลทางกายภาพบน storage device ต่าง ๆ และวิธีที่ใช้ในการดึงข้อมูลด้วยเหตุนี้โปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้จึงไม่ต้องขึ้นกับโครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูลเหมือนในระบบแฟ้มข้อมูลอีกต่อไป

3) ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลเนื่องจากข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ที่เดียวกัน แม้บางกรณีอาจมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลไว้มากกว่า 1 แห่ง (มากกว่า 1 เทเบิล เช่น ข้อมูลรหัสลูกค้าใน เทเบิลลูกค้า และเทเบิลการสั่งซื้อ) ในฐานข้อมูลเดียวกัน DBMS ก็จะทราบว่า มีข้อมูลใดบ้างที่ซับซ้อนกัน และข้อมูลเหล่านั้นถูกเก็บไว้ที่ใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) สามารถหลีกเลี่ยงการเกิดปัญหาความขัดแย้งกันของข้อมูล เนื่องจากในระบบข้อมูลจะพยายามให้คุณเก็บข้อมูลโดยมีความซับซ้อนกันน้อยที่สุด ทำให้ลดปัญหาการเก็บข้อมูลตัวเดียวกันแต่ค่าไม่ตรงกัน ถ้าจำเป็นต้องเก็บข้อมูลซับซ้อนกันในฐานข้อมูล และมีการแก้ไขเกิดขึ้น DBMS จะเป็นตัวควบคุมให้ข้อมูลนั้นต้องถูกแก้ไขให้เหมือนกันครบทุกแห่ง

5) สามารถควบคุมการคงสภาพข้อมูล การคงสภาพ (Integrity) ในที่นี้หมายถึง การคงความถูกต้องที่สอดคล้อง และสมเหตุสมผล ตามความเป็นจริงหรือตามเงื่อนไข กฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้เช่นเราได้กำหนดให้ข้อมูลรหัสพนักงานจะต้องระหว่าง 001-999 อายุพนักงานจะต้องอยู่ระหว่าง 20-55 ปี ดีพีเอ็มเอส จะต้องคอยตรวจสอบว่าข้อมูลที่ป้อนเข้าไปนั้นถูกต้องตามกฎเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องก็จะแสดงความผิดพลาด และไม่บันทึกข้อมูลนั้นลงในฐานข้อมูลจนกว่าจะแก้ไขให้ถูกต้อง หรือถ้ามีพนักงานคนใดลาออก เมื่อคุณลบข้อมูลของพนักงานคนนั้นออกจากเทเบิลพนักงานข้อมูลอื่น ๆ ของพนักงานคนนั้น เช่น ข้อมูลในเทเบิลการทำล่วงเวลา ข้อมูลในเทเบิลการขาดลา มาสาย ก็ต้องถูกลบออกไปโดยอัตโนมัติ เป็นต้น

6) ทำให้เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล เนื่องจากโปรแกรมที่คุณเขียนขึ้นนั้นไม่ต้องยึดติดกับโครงสร้างการจัดเก็บ วิธีเรียกใช้ข้อมูล ทำให้สามารถปรับปรุงแก้ไขโครงสร้างของข้อมูลให้มีประสิทธิภาพโดยไม่ต้องกังวลกับการแก้ไขโปรแกรมให้สอดคล้องหรือถ้าจำเป็นต้องแก้ไขก็ไม่ยุ่งยาก และไม่มีข้อจำกัดมากเหมือนในระบบการประมวลผลแบบแฟ้มข้อมูล

7) ทำให้สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ซึ่งมี 3 ลักษณะ คือ

- โปรแกรมต่าง ๆ สามารถใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลร่วมกัน เช่นในฐานข้อมูลระบบการจ่ายเงินเดือน (Payroll) ข้อมูลในเทเบิลพนักงานจะถูกนำมาใช้ในโปรแกรมคำนวณรายได้จากการคำนวณรายได้การทำล่วงเวลา และโปรแกรมคำนวณจำนวนวันขาด/ลา/มาสาย ของพนักงานแต่ละคน
- โปรแกรมหนึ่งโปรแกรม สามารถนำข้อมูลจากหลายเทเบิลรวมกัน เช่นโปรแกรมคำนวณรายได้ และภาษีของพนักงานจะใช้ข้อมูลจากเทเบิลพนักงานเทเบิลรายวัน/รายจ่าย เทเบิลจากการทำล่วงเวลา เทเบิลอัตราภาษี และเทเบิลรายการลดหย่อน เป็นต้น
- โปรแกรมที่สร้างใหม่สามารถใช้ข้อมูลที่ทำให้ฐานข้อมูลนั้นได้ทันที ถ้าฐานข้อมูลได้รับการออกแบบมาอย่างดีมีความสมบูรณ์ และครบถ้วน คุณสามารถที่จะดึงข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่มีอยู่เดิม

8) ข้อมูลมีความเป็นมาตรฐาน เนื่องจากสามารถกำหนดชนิด และรูปแบบของข้อมูลเดียวกันให้เหมือนกันไม่ว่าข้อมูลนั้นจะเก็บไว้ที่ใดในฐานข้อมูล ทำให้การนำข้อมูลมาใช้หรือแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างฐานข้อมูลเป็นไปอย่างสะดวก และถูกต้อง

9) สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้ใช้ทั้งหมดในองค์กรหรือหน่วยงานจะใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลเดียวกันทำให้ผู้บริหารข้อมูล ซึ่งเป็นผู้ควบคุมและบริหารระบบฐานข้อมูลสามารถทราบถึงความต้องการผู้ใช้แต่ละคนจึงสามารถเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดโครงสร้างในการจัดการฐานข้อมูล เพื่อตอบสนองหรือให้บริการต่อผู้ใช้ส่วนรวมอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด เช่น เก็บข้อมูลที่มีความสำคัญ และถูกเรียกใช้อยู่ในสื่อที่มีความเร็วสูง เพื่อให้สามารถเรียกใช้ได้อย่างรวดเร็ว

10) สามารถสร้างระบบความปลอดภัยให้กับข้อมูลดีบีเอ สามารถที่จะกำหนดสิทธิในการเข้าใช้ฐานข้อมูลให้กับผู้ใช้แต่ละคนในระดับต่าง ๆ กันได้ตามความสำคัญ และความเหมาะสม เช่น กำหนดว่าจะอนุญาตให้ใครเข้าไปใช้ฐานข้อมูลได้บ้าง และสามารถใช้งานได้ในระดับใด เช่น สามารถเรียกดู และปรับปรุงข้อมูลได้ หรือเรียกดูข้อมูลได้เพียงอย่างเดียวโดยกำหนดรหัสผ่านในการเข้าไปใช้งานกับผู้ใช้แต่ละคน เพื่อป้องกันผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาใช้หรือแก้ไขข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาตจึงอาจก่อให้เกิดความเสียหายกับระบบฐานข้อมูลได้

2.5.4 ระบบจัดการฐานข้อมูล

ศุภชัย จิระรังสี และ ขจรศักดิ์ สังเจริญ , (2550 : 17) อธิบายความหมายไว้ว่า สำหรับดีบีเอ็มเอส นับว่าเป็นส่วนสำคัญในระบบฐานข้อมูลเป็นอย่างยิ่งเปรียบ เสมือนผู้จัดการฐานข้อมูลทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้งานกับฐานข้อมูลโดยที่ดีบีเอ็มเอส จะรับคำสั่งจากผู้ใช้งานหรือจากโปรแกรมต่าง ๆ หลังจากนั้นจะทำการประมวลผลกับฐานข้อมูลโดยอาศัยโครงสร้างที่จัดเก็บไว้ใน พจนานุกรมข้อมูล (โครงสร้างของฐานข้อมูลเหล่านี้จะเรียกว่า Meta Data) และทำหน้าที่ส่งผลลัพธ์ที่ได้กลับคืนไปยังผู้ใช้งานหรือโปรแกรมโดยที่ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องรู้เลยว่า ดีบีเอ็มเอสจัดเก็บข้อมูลอย่างไรมีกลไกในการเข้าถึงหรือค้นหาข้อมูลอย่างไรขอ เพียงรู้คำสั่งที่ต้องการสั่งงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการเท่านั้นที่เหลือจะเป็นหน้าที่ของดีบีเอ็มเอส ในการดึงข้อมูลหรือการประมวลผลต่าง ๆ ดังนั้นสำหรับผู้ใช้งานรู้สึกว่าการใช้งานดีบีเอ็มเอสทำได้ง่ายตาย เพราะดีบีเอ็มเอสจะซ่อนความยุ่งยากในการเข้าถึงข้อมูลไว้เอง

สำหรับดีบีเอ็มเอสที่ได้รับความนิยมสูงสุดในปัจจุบันจะเรียกว่า (Relational DBMS : RDBMS) ซึ่ง อาร์ดีบีเอ็มเอส นี้จะมีให้เลือกใช้งานมากมาย ทั้งแบบใช้งานมากมาย ทั้งแบบใช้งานคนเดียวหรือหลายคนพร้อม ๆ กัน เช่น MS-Access, FoxPro, Paradox เป็นต้น จนถึงในระดับเซิร์ฟเวอร์ ที่เรียกว่า ดาต้าเบส เซิร์ฟเวอร์ เช่น SQL Server, Oracle, Informix, Sybase เป็นต้น

2.5.4.1 หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล

- 1) ช่วยกำหนด และเก็บโครงสร้างฐานข้อมูล
- 2) การบรรจุข้อมูลจากฐานข้อมูล
- 3) เก็บและดูแลข้อมูล
- 4) ประสานงานกับระบบปฏิบัติการ
- 5) ช่วยควบคุมความปลอดภัย
- 6) การจัดทำข้อมูลสำรองการกู้ ในระบบจัดการฐานข้อมูลจะจัดทำข้อมูล

สำรองของฐานข้อมูลไว้ และเมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล เช่น แฟ้มข้อมูลหาย เนื่องจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดิสก์เสีย หรือไฟไหม้ ระบบจัดการฐานข้อมูลจะใช้ระบบข้อมูลสำรองนี้ในการฟื้นฟูสภาพการทำงานของระบบให้สู่สภาวะปกติได้

7) ควบคุมการใช้ข้อมูลพร้อมกันของผู้ใช้ในระบอบนั้น จะอยู่ในระบบคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้หลายคนสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้พร้อมกัน ระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีคุณสมบัตินี้จะทำการควบคุมอย่างถูกต้องเหมาะสม เช่น ถ้าการแก้ไขข้อมูลนั้นยังไม่เรียบร้อย ผู้ใช้อื่น ๆ ที่ต้องการเรียกใช้ข้อมูลนี้จะต้องรอจนกว่าการแก้ไขเสร็จเรียบร้อย เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาการเรียกใช้ข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง

8) ควบคุมความบูรณภาพของข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูล จะทำการควบคุมการค่าของข้อมูลในระบบให้ถูกต้องตามที่ควรจะเป็น เช่น รหัสพนักงานในการจ่ายเงินเดือน จะต้องตรงกับรหัสพนักงานในประวัติข้อมูลพนักงาน เป็นต้น

9) ทำหน้าที่จัดทำพจนานุกรมข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำการสร้างพจนานุกรมข้อมูล เมื่อมีการกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูลขึ้นมา เพื่อเก็บรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล เช่น ชื่อตาราง ชื่อฟิลด์ คีย์ต่าง ๆ เป็นต้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

วิธีดำเนินงานของการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้จัดทำปัญหาพิเศษได้แบ่งขั้นตอนในการดำเนินงานออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 3.1) ขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูล
- 3.2) ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ
- 3.3) ขั้นตอนการออกแบบระบบ
- 3.4) ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

3.1) ขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูลของระบบเดิม

3.2.1) ศึกษาปัญหาและความต้องการของระบบ

ศึกษาปัญหาและรวบรวมข้อมูลของการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ รวมถึงเครื่องมือต่างๆ ที่ต้องใช้ควบคู่กับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และศึกษาความต้องการไปจนถึงข้อจำกัดในด้านต่างๆของระบบ เพื่อนำมาวิเคราะห์และออกแบบ ศึกษาขั้นตอนการพัฒนาของระบบ

3.2.2) ศึกษาข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ด้วยโปรแกรม Android Studio โดยใช้ภาษา Java และใช้ภาษา XML เพื่อสร้างหน้าจอติดต่อกับผู้ใช้งาน และศึกษาการจัดการฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft SQL Server 2012 โดยใช้ภาษา SQL เพื่อใช้ติดต่อกับฐานข้อมูล

3.2) ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาของระบบควบคุมการผลิต (Shop Floor Control) แต่เดิมนั้น ส่งผลกระทบกับกระบวนการทำงานหลายส่วน ดังนี้

- 3.2.1) ระบบเดิมจะใช้เวลาเริ่มงานและส่งงานไปตามแผนกต่างๆ ทำให้เกิดความสับสนในการส่งงานไปยังแต่ละแผนก
- 3.2.2) จากความสับสนใจข้างต้นทำให้เกิดโอกาสผิดพลาดในการทำงาน โดยเฉพาะการใส่ยอดของงานที่ได้รับ ไม่ตรงตามความจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

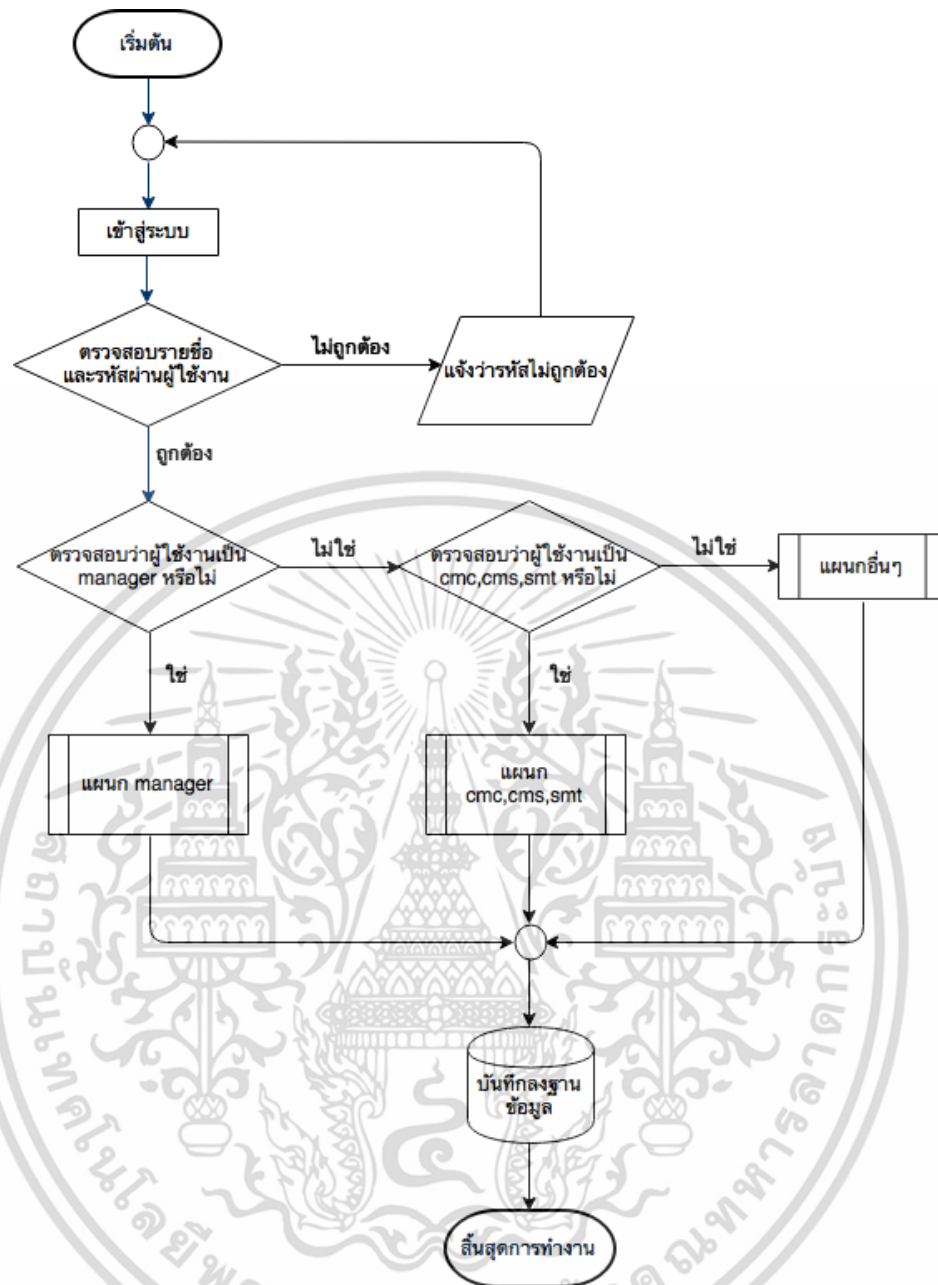
จากการศึกษาระบบงานเดิม และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบงานใหม่ เพื่อให้กระบวนการผลิตดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้สามารถตอบสนองความต้องการขององค์กรในการจัดการระบบข้อมูลให้มีความเรียลไทม์ ลดต้นทุนในการดำเนินงาน และค่าใช้จ่ายการเข้าถึงข้อมูลเพื่อใช้งานระบบ (License) ระบบปฏิบัติการนี้จะสามารถลดความผิดพลาดในการกรอกข้อมูลต่างๆ รวมถึงง่ายต่อการใช้งานเมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิม

3.3) ขั้นตอนการออกแบบระบบ

3.3.1) การออกแบบการทำงานของแอปพลิเคชัน

การทำงานของแอปพลิเคชันแสดงดังรูปที่ 3.1 ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานระบบโดยต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของรหัสผู้ใช้งานและตรวจสอบว่าผู้ใช้งานนั้นอยู่แผนกใด ชુંหน้าจอเมนูของแต่ละแผนกจะแตกต่างกันออกไปตามกระบวนการดำเนินงานของแต่ละแผนก ผู้ใช้งานสามารถเลือกเมนูที่ต้องใช้งาน และสามารถสแกน QR Code เพื่อบันทึกข้อมูลการทำงาน

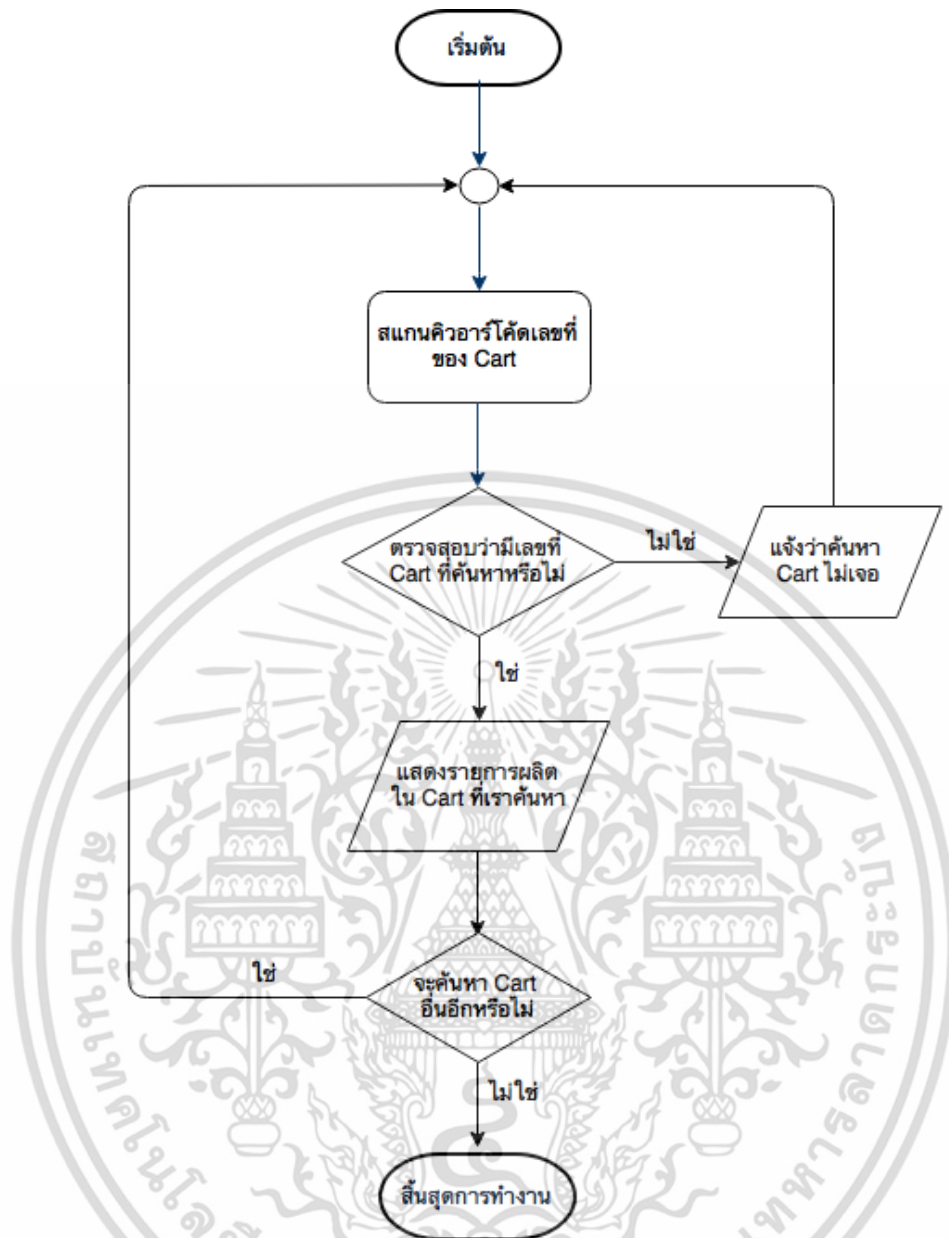
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 Data Flow Diagram แสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน

- เมื่อผู้ใช้งานแผนก MANAGER เข้าสู่ระบบแล้ว ระบบจะให้ผู้ใช้สแกน QR Code เพื่อค้นหา Cart ที่บรรจุอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเพื่อตรวจสอบกระบวนการการทำงาน ดังรูปที่ 3.2

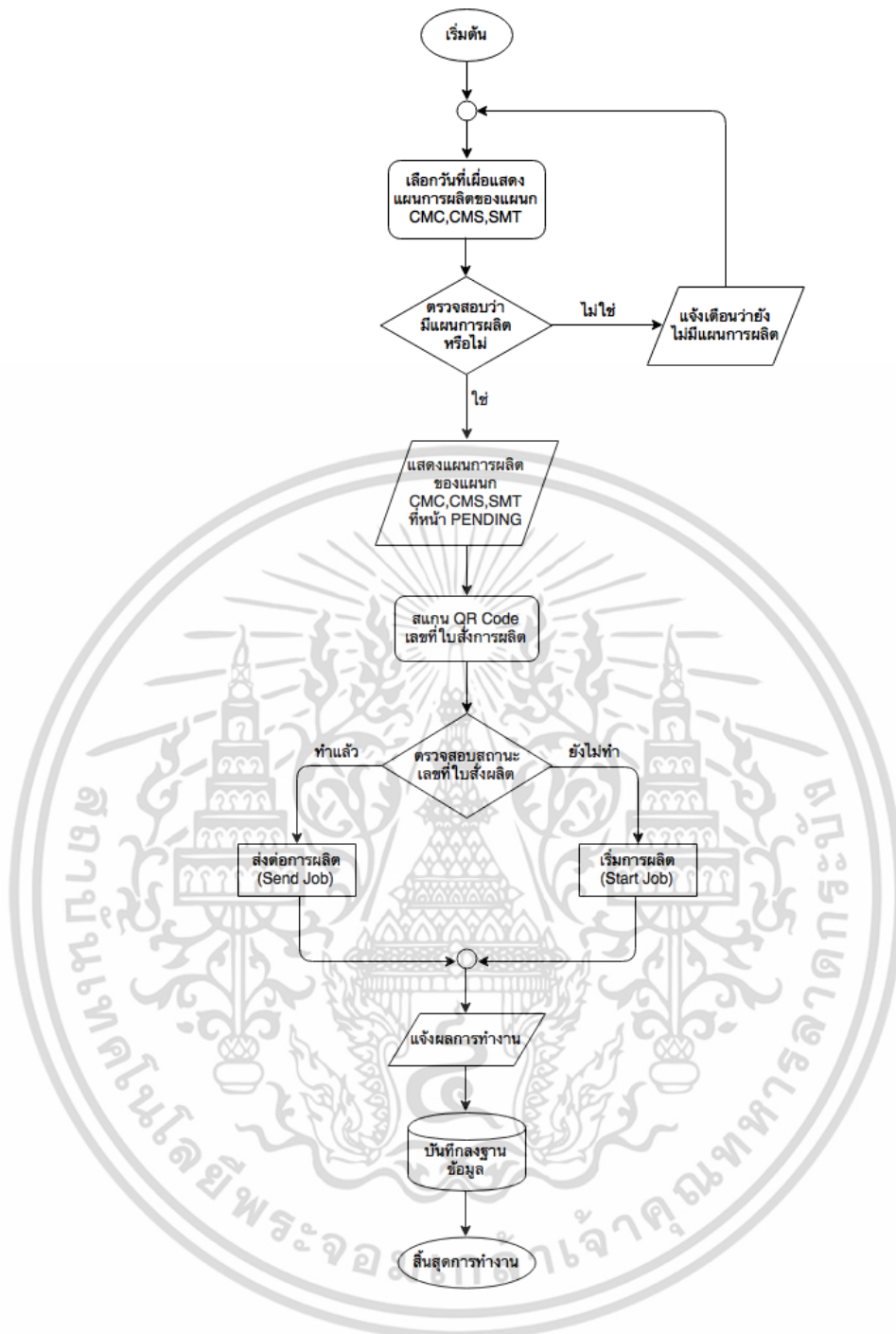
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 Data Flow Diagram การทำงานของแผนก MANAGER

- เมื่อผู้ใช้งานทำการเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผู้ใช้งานของแผนก CMC,CMS,SMT หน้าจอ PLANNING จะมีรายการอะไรที่ต้องทำการผลิตบ้างในแต่ละวัน และทำการสแกน QR Code เพื่อเริ่มงาน งานที่เริ่มจะมาแสดงในหน้า PENDING แปลว่าเรากำลังทำงานนั้นอยู่ และเมื่อทำงานเสร็จแล้ว ก็กดส่งงานเพื่อส่งงานไปยังแผนกถัดไป ดังรูป 3.3

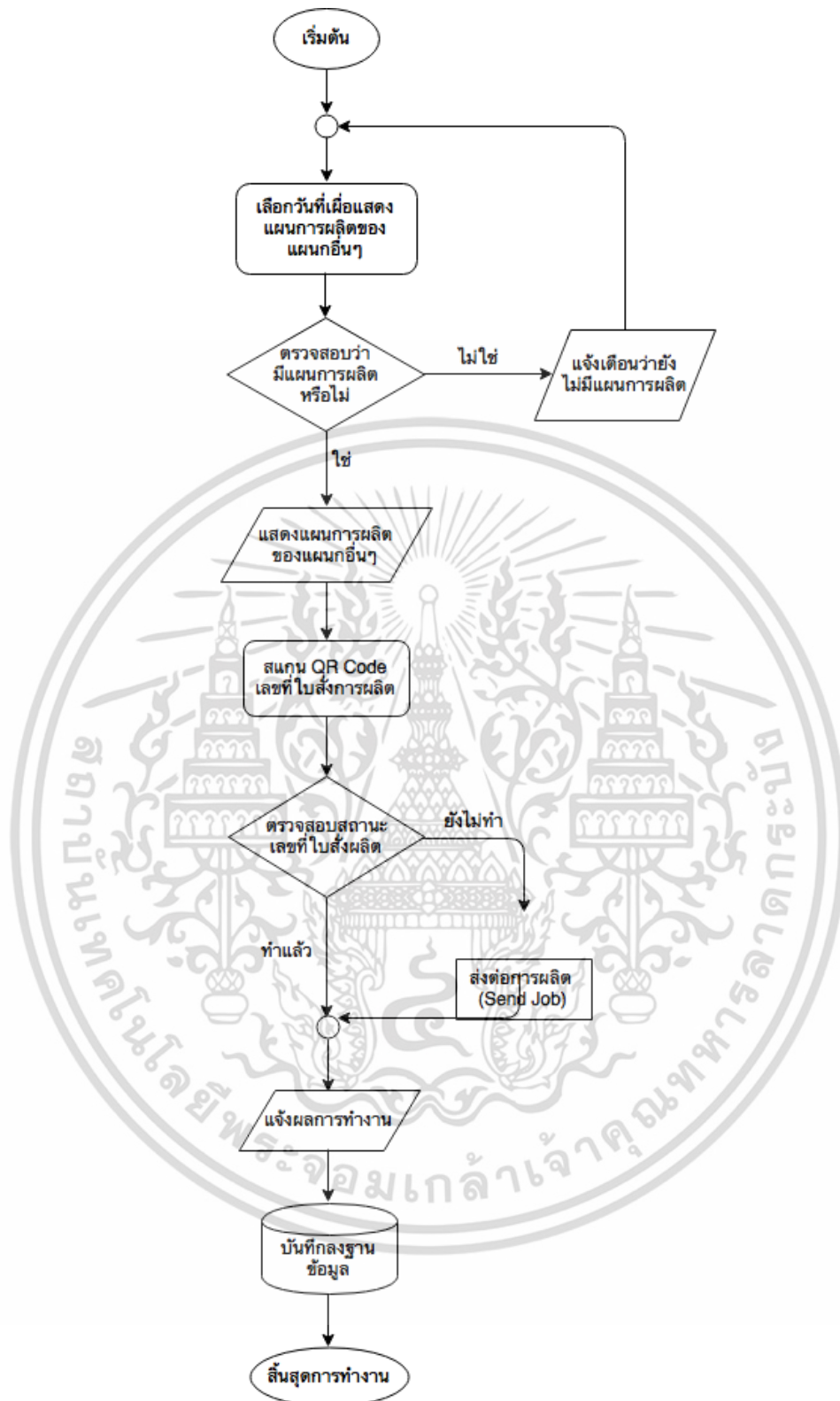
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 Data Flow Diagram การทำงานของแผง CMC,CMS,SMT

- เมื่อผู้ใช้งานทำการเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผู้ใช้งานของแผงอื่นๆ หน้าจอจะแสดงแผนการผลิต ปัจจุบัน ผู้ใช้งานสามารถสแกน QR Code เลขที่ใบสั่งการผลิตที่ต้องการดำเนินงานเพื่อนำส่งต่อการผลิตไปยังแผงถัดไป เมื่อผู้ใช้งานบันทึกข้อมูล ข้อมูลการผลิตต่างๆและเวลาที่ทำการบันทึกจะถูกเก็บเข้าสู่ฐานข้อมูล ซึ่งลำดับการทำงานเป็นไปดังรูปที่ 3.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 Data Flow Diagram การทำงานของแผนกอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

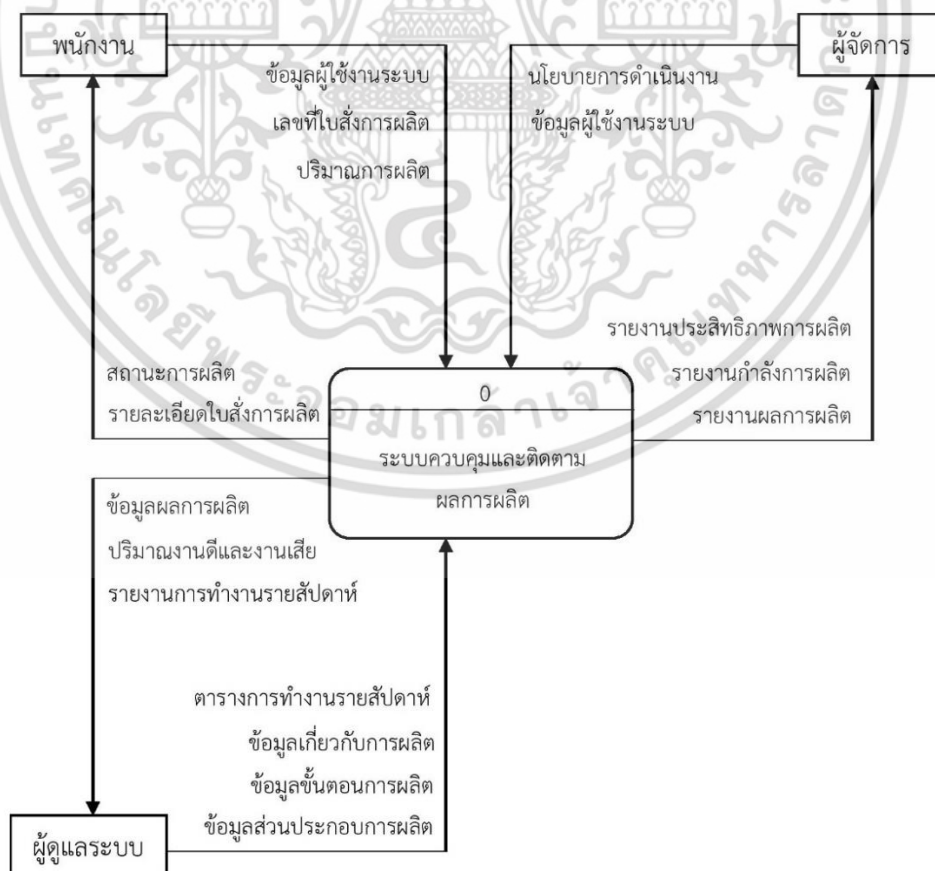
3.3.2) เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบ

สามารถแสดงโดยใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) ดังนี้

1) แผนผังบริบท (Context Diagram)

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนสุดที่แสดงภาพรวมการทำงานของระบบที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอก ระบบ รวมถึงแสดงให้เห็นขอบเขตและเส้นแบ่งเขตของระบบที่ศึกษาและพัฒนา โดยมีบุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ ผู้ใช้งาน ผู้จัดการ และผู้ดูแลระบบ

- ผู้ใช้งาน สามารถเข้าใช้งานได้โดยการล็อกอินเข้าสู่ระบบด้วยชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน สำหรับผู้ใช้งาน ซึ่งผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบรายละเอียดใบสั่งการผลิตและสถานะการผลิตได้โดยการป้อนเลขที่ใบสั่งการผลิต และสามารถบันทึกปริมาณการผลิตเข้าสู่ระบบได้
- ผู้จัดการ สามารถดูรายงานผลการผลิต กำลังผลิต (Capacity) และเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง
- ผู้ดูแลระบบ สามารถนำเข้าและจัดการข้อมูลในระบบ และสามารถจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน แสดงดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 แผนผังบริบท (Context Diagram)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ได้เห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

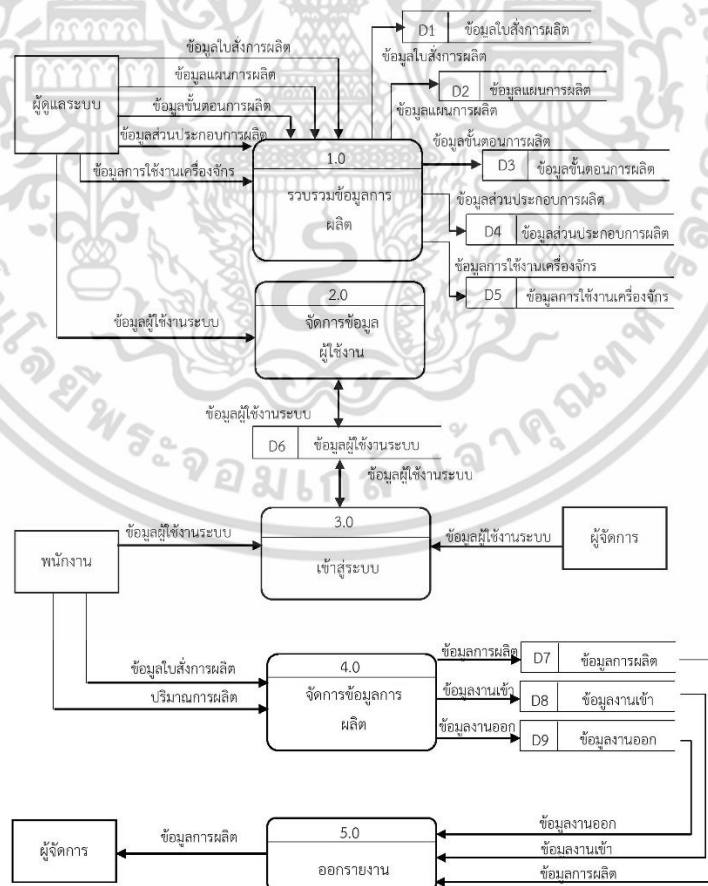
2) แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD)

เป็นการนำแผนภาพกระแสข้อมูลในระดับถัดไป ซึ่งจะแสดงให้เห็นกระบวนการการทำงานที่มีรายละเอียดเพิ่มขึ้นและแสดงการไหลของกระแสข้อมูล

ตารางที่ 3.1 สัญลักษณ์แผนภาพการไหลของข้อมูล

สัญลักษณ์	ความหมาย
	Process : ขั้นตอนการทำงานของระบบ
	Data Store : ที่เก็บข้อมูล
	External Entity : ปัจจัยหรือสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อระบบ
	Data Flow : เส้นทางการไหลของข้อมูล แสดงทิศทางของข้อมูลของขั้นตอนการทำงานหนึ่งสู่ขั้นตอนต่อไป

Data Flow Diagram Level 0

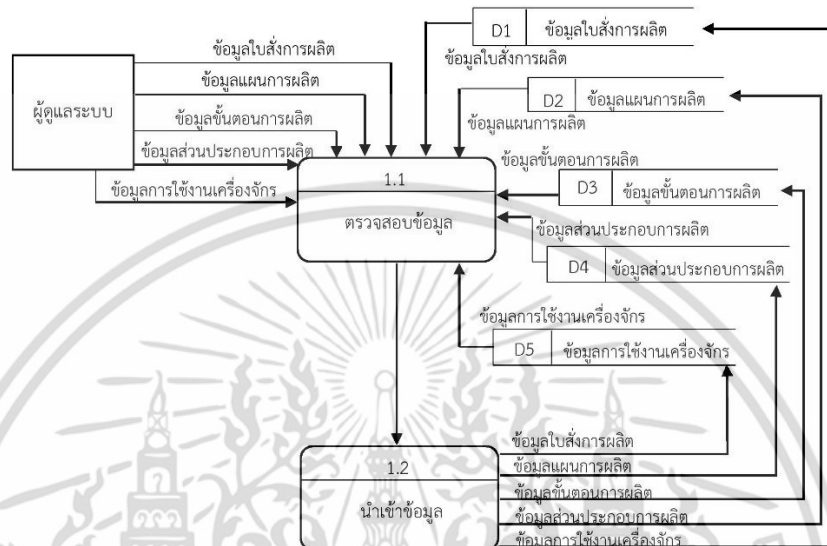


รูปที่ 3.6 แผนภาพกระแสข้อมูล Data Flow Diagram level 0 ของแอปพลิเคชัน

สำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

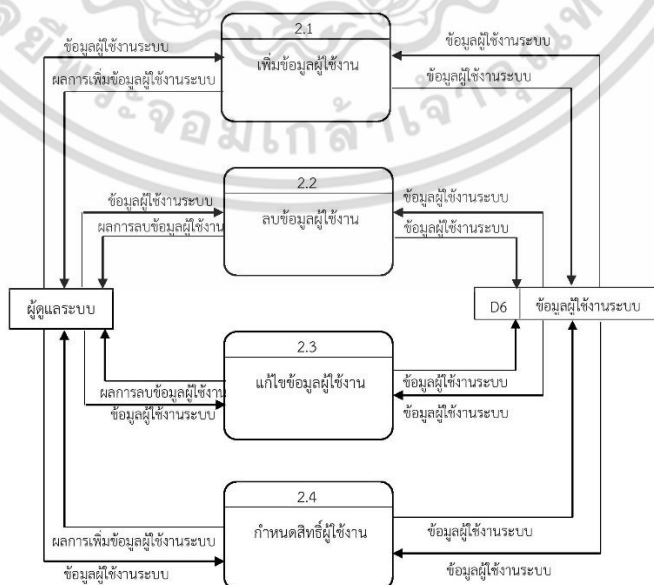
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ใดๆ ในการนำเอกสารนี้ไปใช้ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.6 แผนภาพกระแสข้อมูล Data Flow Diagram level 0 ของแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งกระบวนการทั้ง 5 กระบวนการ สามารถอธิบายได้โดยใช้แผนภาพการไหลของข้อมูล ระดับที่ 1 (Data Flow Diagram Level 1) ดังนี้



รูปที่ 3.7 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 การนำเข้าข้อมูล

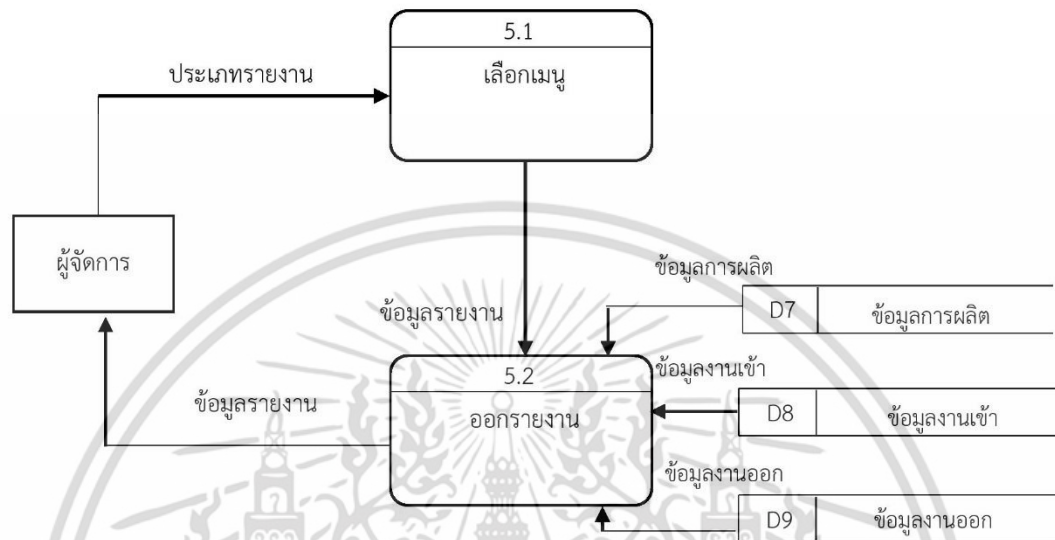
จากรูปที่ 3.7 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 กระบวนการที่ 1.0 การนำเข้าข้อมูลสู่ระบบ เป็นกระบวนการที่ผู้ดูแลระบบนำข้อมูลต่างๆ มาผ่านการตรวจสอบก่อนที่จะนำเข้าข้อมูลเหล่านั้นสู่ระบบ เพื่อเป็นการเตรียมข้อมูลสำหรับผู้ใช้งาน



รูปที่ 3.8 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 การจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.10 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 กระบวนการที่ 4.0 จัดการข้อมูลการผลิต เป็นกระบวนการที่พนักงานสามารถป้อนเลขที่ใบสั่งการผลิต เพื่อตรวจสอบข้อมูลรายละเอียดของการผลิต และสามารถบันทึกข้อมูลปริมาณการผลิตเข้าสู่ระบบได้



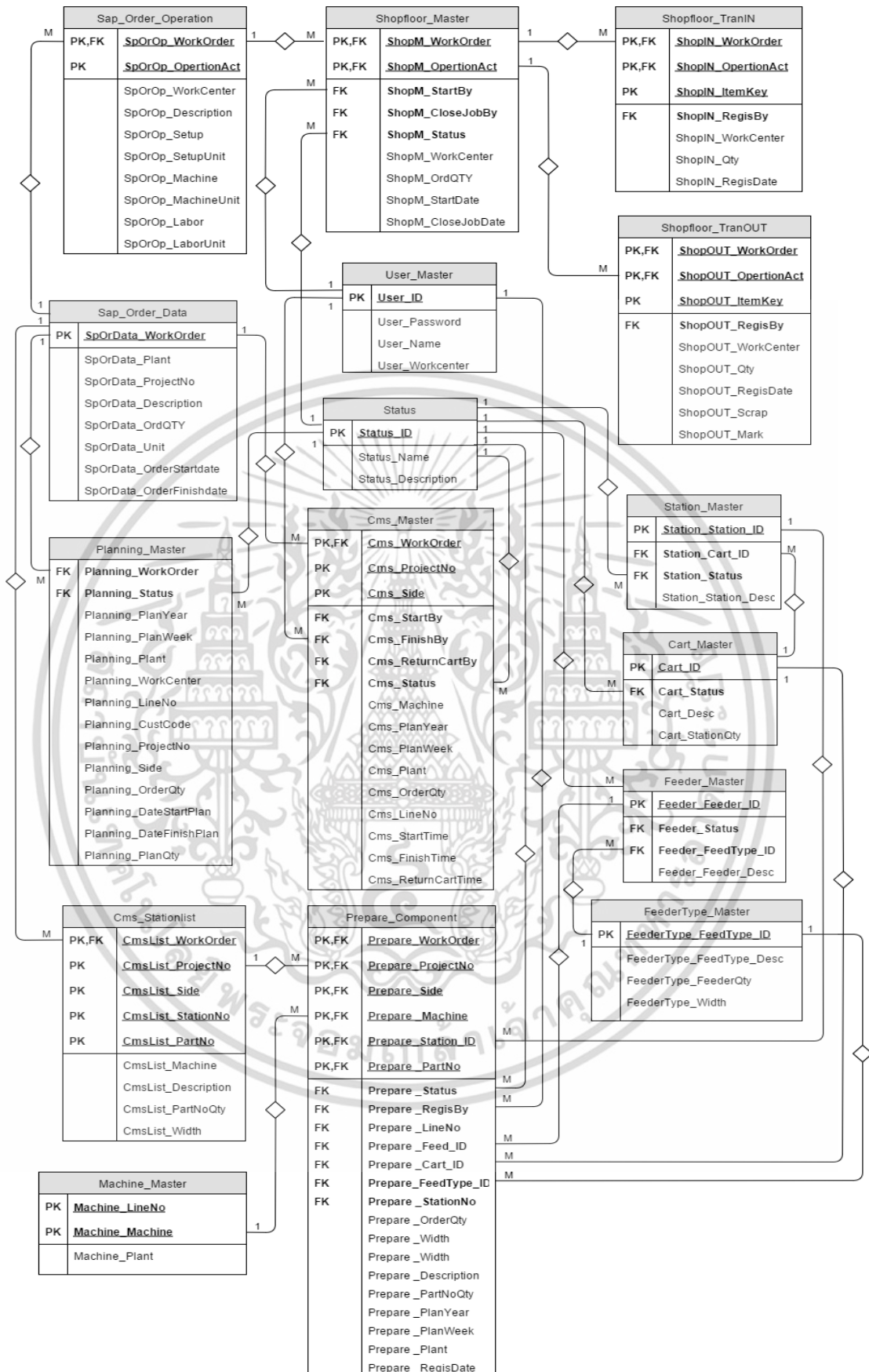
รูปที่ 3.11 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 ออกรายงาน

จากรูปที่ 3.11 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 กระบวนการที่ 5.0 เป็นกระบวนการที่ผู้จัดการสามารถเรียกดูข้อมูลรายงานต่างๆได้

3.3.3) การออกแบบฐานข้อมูล

แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (ER Diagram) คือ แบบจำลองความสัมพันธ์ของข้อมูลเพื่อการนำเสนอรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในด้านของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในฐานข้อมูลและในการออกแบบ โดยแสดงได้ดังภาพที่ 3.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่ให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.12 แผนภาพ Entity Relationship Model (E-R Diagram) ของการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ สามารถนำมาแสดงฟิลด์ต่างๆในฐานข้อมูล เพื่อแสดงการเก็บรายละเอียดในแต่ละตาราง ดังนี้

1) ตาราง Sap_Order_Data เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลของเลขที่ใบสั่งการผลิต ประกอบด้วย เลขที่ใบสั่งการผลิต อาคารที่ทำการผลิต รหัสของผลิตภัณฑ์ คำอธิบาย จำนวนสั่งผลิต หน่วยของผลิตภัณฑ์ และวันที่เริ่ม-สิ้นสุดการผลิต โดยโครงสร้างของตาราง Sap_Order_Data สามารถอธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.2 โครงสร้างตาราง Sap_Order_Data

ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
SpOrData_WorkOrder	nvarchar(20)	เป็น Primary Key ของตาราง Sap_Order_Data ใช้เก็บเลขที่ใบสั่งการผลิต แสดงในหน้าจอ Start Job และ Send Job
SpOrData_Plant	nvarchar(20)	เก็บอาคารที่ทำการผลิต แสดงในหน้าจอ Start Job และ Send Job
SpOrData_ProjectNo	nvarchar(50)	เก็บรหัสของผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต แสดงในหน้าจอ Start Job และ Send Job
SpOrData_Description	nvarchar(200)	เก็บคำอธิบายของเลขที่ใบสั่งการผลิต
SpOrData_OrdQTY	int	เก็บจำนวนสั่งผลิต แสดงในหน้าจอ Start Job และ Send Job
SpOrData_Unit	nvarchar(20)	เก็บหน่วยของผลิตภัณฑ์
SpOrData_OrderStartdate	datetime	เก็บวันที่เริ่มทำการผลิต
SpOrData_OrderFinishdate	datetime	เก็บวันที่สิ้นสุดการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ตาราง Sap_Order_Operation เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูล ประกอบด้วย เลขที่ใบสั่งการผลิต ลำดับการทำงาน แผนกการทำงาน คำอธิบาย ค่ามาตรฐานการผลิต มาตรฐานต้นทุนค่าเสื่อมสภาพของเครื่องจักร และมาตรฐานต้นทุนค่าแรงงาน โดยโครงสร้างของตาราง Sap_Order_Operation สามารถอธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.3 โครงสร้างตาราง Sap_Order_Operation

ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
SpOrOp_WorkOrder	nvarchar(20)	เป็น Primary Key ของตาราง Sap_Order_Operation และ Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Sap_Order_Data
SpOrOp_OperionAct	int	เป็น Primary Key ของตาราง Sap_Order_Operation เก็บลำดับการทำงาน
SpOrOp_WorkCenter	nvarchar(20)	เก็บแผนกที่ทำการผลิต
SpOrOp_Description	nvarchar(200)	เก็บคำอธิบายของแต่ละลำดับการทำงาน
SpOrOp_Setup	float	เก็บค่ามาตรฐานการผลิต
SpOrOp_SetupUnit	nvarchar(50)	เก็บหน่วยของค่ามาตรฐานการผลิต
SpOrOp_Machine	float	เก็บมาตรฐานต้นทุนค่าเสื่อมสภาพของเครื่องจักร
SpOrOp_MachineUnit	nvarchar(50)	เก็บหน่วยของค่าเสื่อมสภาพของเครื่องจักร
SpOrOp_Labor	float	เก็บมาตรฐานต้นทุนค่าแรงงาน
SpOrOp_LaborUnit	nvarchar(50)	เก็บหน่วยของค่าแรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ตาราง User เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลของผู้ใช้งาน ประกอบด้วย รหัสผู้ใช้งาน รหัสผ่าน ชื่อผู้ใช้งาน และแผนกผู้ใช้งาน โดยโครงสร้างของตาราง User สามารถอธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.4 โครงสร้างตาราง User_Master

คอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
User_ID	varchar(10)	เป็น Primary Key ของตาราง User ที่ใช้เก็บรหัสผู้ใช้งาน
User_Password	varchar(10)	เก็บรหัสผ่านผู้ใช้งาน
User_Name	nvarchar(50)	เก็บชื่อผู้ใช้งานที่ใช้แสดงในหน้าเมนู
User_Workcenter	nvarchar(20)	เก็บแผนกผู้ใช้งาน

4) ตาราง Status เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลสถานะการผลิต ประกอบด้วย รหัสสถานะ ชื่อสถานะ และคำอธิบายสถานะ โดยโครงสร้างของตาราง Status สามารถอธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.5 โครงสร้างตาราง Status

คอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
Status_ID	int	เป็น Primary Key ของตาราง Status ใช้เก็บรหัสของสถานะ
Status_Name	nvarchar(20)	เก็บชื่อของสถานะ
Status_Description	nvarchar(50)	เก็บคำอธิบายของแต่ละสถานะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ตาราง Planning_Master เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลการวางแผนการผลิตในแต่ละวัน ประกอบด้วย สัปดาห์และปีที่ทำการวางแผนการผลิต อาคารและแผนกที่ทำการผลิต สายการผลิต รหัสของลูกค้า รหัสของผลิตภัณฑ์ ด้านของแผ่นวงจร เลขที่ใบสั่งการผลิต จำนวนสั่งผลิต วันที่เริ่ม-สิ้นสุดการผลิต จำนวนการผลิตที่วางแผนในแต่ละช่วงเวลา และสถานะการผลิต โดยโครงสร้างของ ตาราง Planning_Master สามารถอธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.6 โครงสร้างตาราง Planning_Master

ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
Planning_WorkOrder	nvarchar(20)	Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Sap_Order_Data ที่แสดงในหน้าจอ Show Plan, Show Component และ Return Cart
Planning_PlanYear	int	เก็บปีที่วางแผนการผลิต
Planning_PlanWeek	int	เก็บสัปดาห์ที่วางแผนการผลิต
Planning_Plant	nvarchar(20)	เก็บชื่ออาคารที่จะทำการผลิตที่แสดงในหน้าจอ Show Plan ,Show Component และ Return Cart
Planning_WorkCenter	nvarchar(20)	เก็บแผนกที่จะทำการผลิต
Planning_LineNo	nvarchar(10)	เก็บสายการผลิต
Planning_CustCode	nvarchar(50)	เก็บรหัสของลูกค้า
Planning_ProjectNo	nvarchar(50)	เก็บรหัสของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิต
Planning_Side	nvarchar(50)	เก็บชื่อด้านของแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ที่แสดงในหน้าจอ Show Plan, Show Component และ Return Cart
Planning_OrderQty	int	เก็บจำนวนสั่งผลิตที่แสดงในหน้าจอ Show Plan, Show Component และ Return Cart
Planning_DateStartPlan	datetime	เก็บวันที่ที่จะทำการผลิต
Planning_DateFinishPlan	datetime	เก็บวันที่ที่จะสิ้นสุดการผลิต
Planning_PlanQty	int	เก็บจำนวนการผลิตที่วางแผนในแต่ละช่วงเวลา
Planning_Status	int	เป็น Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Status ใช้เก็บสถานะของการผลิต ที่แสดงในหน้าจอ Show Plan และหน้าจอ Return Cart

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ตาราง Shopfloor_Master เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลหลักของการผลิต ประกอบด้วย เลขที่ใบสั่งการผลิต ลำดับการทำงาน แผนก จำนวนสั่งผลิต ผู้ทำการผลิต วัน-เวลาที่เริ่ม-สิ้นสุดการผลิต โดยโครงสร้างของตาราง Shopfloor_Master สามารถอธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.7 โครงสร้างตาราง Shopfloor_Master

คอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
ShopM_WorkOrder	nvarchar(20)	เป็น Primary Key ของตาราง Shopfloor_Master และเป็น Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Sap_Order_Operation แสดงในหน้าจอ Pending
ShopM_OpertationAct	int	เป็น Primary Key ของตาราง Shopfloor_Master และเป็น Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Sap_Order_Operation
ShopM_WorkCenter	nvarchar(20)	เก็บข้อมูลแผนกการผลิต แสดงในหน้าจอ Pending
ShopM_OrdQTY	int	เก็บจำนวนสั่งผลิต แสดงในหน้าจอ Pending
ShopM_StartBy	varchar(10)	เป็น Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง User ใช้เก็บรหัสผู้ใช้ที่ทำการเริ่มการผลิต
ShopM_StartDate	datetime	เก็บวัน-เวลาที่ทำการบันทึกข้อมูล
ShopM_CloseJobBy	varchar(10)	เป็น Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง User ใช้เก็บรหัสผู้ใช้ที่ทำการสิ้นสุดการผลิต
ShopM_CloseJobDate	datetime	เก็บวัน-เวลาเมื่อทำการผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้ว
ShopM_Status	int	เป็น Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Status

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) ตาราง Shopfloor_TranIN เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลการผลิตเข้าของแต่ละแผนก ประกอบด้วย เลขที่ใบสั่งการผลิต ลำดับการทำงาน รอบการทำงาน แผนก จำนวนการผลิตในแต่ละรอบ ผู้ทำการผลิต วัน-เวลาที่เริ่ม-สิ้นสุดการผลิต โดยโครงสร้างของตาราง Shopfloor_TranIN สามารถอธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.8 โครงสร้างตาราง Shopfloor_TranIN

คอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
ShopIN_WorkOrder	nvarchar(20)	เป็น Primary Key ของตาราง Shopfloor_TranIN และ Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Shopfloor_Master
ShopIN_OpertationAct	int	เป็น Primary Key ของตาราง Shopfloor_TranIN และ Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Shopfloor_Master
ShopIN_ItemKey	int	เป็น Primary Key ของตาราง Shopfloor_TranIN ที่ใช้เก็บรอบการทำงาน
ShopIN_WorkCenter	nvarchar(20)	เก็บแผนกการผลิต
ShopIN_Qty	int	เก็บจำนวนการผลิตเข้าในแต่ละรอบการทำงาน
ShopIN_RegisBy	varchar(10)	เป็น Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง User ใช้เก็บรหัสผู้ใช้ที่ทำการเริ่มการผลิต
ShopIN_RegisDate	datetime	เก็บวัน-เวลาที่ทำการบันทึกข้อมูล แสดงในหน้าจอ Start Job และ Send Job

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) ตาราง Shopfloor_TranOUT เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลการผลิตขาออกของแต่ละแผนก ประกอบด้วย เลขที่ใบสั่งการผลิต ลำดับการทำงาน รอบการทำงาน แผนก จำนวนการผลิตในแต่ละรอบ ผู้ทำการผลิต วัน-เวลาที่เริ่ม-สิ้นสุดการผลิต โดยโครงสร้างของตาราง Shopfloor_TranOUT สามารถอธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.9 โครงสร้างตาราง Shopfloor_TranOUT

คอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
ShopOUT_WorkOrder	nvarchar(20)	เป็น Primary Key ของตาราง Shopfloor_TranOUT และ Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Shopfloor_Master
ShopOUT_OpertationAct	int	Primary Key ของตาราง Shopfloor_TranOUT และ เป็น Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Shopfloor_Master
ShopOUT_ItemKey	int	เป็น Primary Key ของตาราง Shopfloor_TranOUT ที่ใช้เก็บรอบการทำงาน
ShopOUT_WorkCenter	nvarchar(20)	เก็บแผนกการผลิต
ShopOUT_Qty	int	เก็บจำนวนการผลิตขาออกในแต่ละรอบการทำงาน
ShopOUT_RegisBy	varchar(10)	เป็น Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง User ใช้เก็บรหัสผู้ใช้ที่ทำการเริ่มการผลิต
ShopOUT_RegisDate	datetime	เก็บวัน-เวลาที่ทำการบันทึกข้อมูล แสดงในหน้าจอ Send Job
ShopOUT_Scrap	int	เก็บจำนวนของเสียจากการผลิต
ShopOUT_Mark	int	เก็บสถานะเมื่อส่งข้อมูลเข้า SAP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) ตาราง Cart_Master เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลรถเข็น ประกอบด้วย รหัสรถเข็น คำอธิบายรถเข็น จำนวนของช่องใส่ Feeder สถานะ รหัสผู้ใช้งานที่บันทึกข้อมูล วันที่ที่บันทึกข้อมูล โดยโครงสร้างของตาราง Cart_Master สามารถอธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.10 โครงสร้างตาราง Cart_Master

คอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
Cart_ID	nvarchar(50)	เป็น Primary Key ของตาราง Cart_Master ที่ใช้เก็บรหัสรถเข็น แสดงในหน้าจอ Return Cart
Cart_Desc	nvarchar(50)	เก็บคำอธิบายรถเข็น
Cart_StationQty	int	เก็บจำนวนของช่องใส่ Feeder
Cart_Status	int	Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Status เก็บสถานะของรถเข็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) ตาราง Cms_Master เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลหลักของการเตรียมอุปกรณ์การผลิต ประกอบด้วย เลขที่ใบสั่งการผลิต รหัสผลิตภัณฑ์ ด้านของแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ปีที่ทำการผลิต สัปดาห์ที่ทำการผลิต อาคาร จำนวนสั่งผลิต สายการผลิต เวลาที่เริ่ม-สิ้นสุดการเตรียมอุปกรณ์การผลิต เวลาคืนรถเข็น รหัสผู้ใช้งานที่ทำการเตรียมอุปกรณ์และคืนรถเข็น และสถานะการเตรียมอุปกรณ์ โดยโครงสร้างของตาราง Cms_Master สามารถอธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.11 โครงสร้างตาราง Cms_Master

คอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
Cms_WorkOrder	nvarchar(20)	เป็น Primary Key ของตาราง Cms_Master และ Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Sap_Order_Data
Cms_ProjectNo	nvarchar(50)	เป็น Primary Key ของตาราง Cms_Master ที่ใช้เก็บรหัสผลิตภัณฑ์
Cms_Side	nvarchar(10)	เป็น Primary Key ของตาราง Cms_Master ที่ใช้เก็บชื่อด้านของแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์
Cms_Machine	nvarchar(20)	เก็บชื่อเครื่องจักรที่ใช้ผลิต
Cms_PlanYear	numeric(18, 0)	เก็บปีที่ทำการผลิต
Cms_PlanWeek	numeric(18, 0)	เก็บสัปดาห์ที่ทำการผลิต
Cms_Plant	nvarchar(20)	เก็บชื่ออาคารที่ทำการผลิต
Cms_OrderQty	float	เก็บจำนวนสั่งผลิต
Cms_LineNo	nvarchar(10)	เก็บสายการผลิต
Cms_StartTime	datetime	เก็บเวลาที่เริ่มทำการเตรียมอุปกรณ์การผลิต
Cms_FinishTime	datetime	เก็บเวลาที่สิ้นสุดการเตรียมอุปกรณ์การผลิต
Cms_ReturnCartTime	datetime	เก็บเวลาเมื่อทำการคืนรถเข็น
Cms_StartBy	varchar(10)	เป็น Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง User ใช้เก็บรหัสผู้ใช้ที่เริ่มทำการเตรียมอุปกรณ์การผลิต
Cms_FinishBy	varchar(10)	เป็น Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง User ใช้เก็บรหัสผู้ใช้ที่สิ้นสุดการเตรียมอุปกรณ์การผลิต
Cms_ReturnCartBy	varchar(10)	เป็น Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง User ใช้เก็บรหัสผู้ใช้ที่ทำการคืนรถเข็น
Cms_Status	int	เป็น Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Status เก็บสถานะการเตรียมอุปกรณ์การผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11) ตาราง Cms_Stationlist เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลของ Component ประกอบด้วย เลขที่ใบสั่งการผลิต รหัสผลิตภัณฑ์ ด้านของแผ่นวงจร เครื่องจักร ช่องของรถเข็น ชื่อของ Component คำอธิบายของ Component จำนวนของ Component และขนาดของ ขนาดของ Feeder โดยโครงสร้างของตาราง Cms_Stationlist สามารถอธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.12 โครงสร้างตาราง Cms_Stationlist

คอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
CmsList_WorkOrder	nvarchar(20)	เป็น Primary Key ของตาราง Cms_Stationlist และเป็น Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Sap_Order_Data
CmsList_ProjectNo	nvarchar(50)	เป็น Primary Key ของตาราง Cms_Stationlist ที่ใช้เก็บรหัสผลิตภัณฑ์
CmsList_Side	nvarchar(10)	เป็น Primary Key ของตาราง Cms_Stationlist ที่ใช้เก็บชื่อด้านของแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์
CmsList_StationNo	nvarchar(15)	เป็น Primary Key ของตาราง Cms_Stationlist ที่ใช้เก็บช่องของรถเข็นแต่ละคัน
CmsList_PartNo	nvarchar(50)	เป็น Primary Key ของตาราง Cms_Stationlist ที่ใช้เก็บชื่อของ Component
CmsList_Machine	nvarchar(20)	เก็บชื่อเครื่องจักรที่ใช้ผลิต
CmsList_Description	nvarchar(200)	เก็บคำอธิบายของ Component
CmsList_PartNoQty	int	เก็บจำนวนของ Component
CmsList_Width	nvarchar(20)	เก็บขนาดของ Feeder

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12) ตาราง FeederType_Master เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลของประเภท Feeder ประกอบด้วย รหัสประเภท Feeder คำอธิบาย จำนวนและขนาดของ Feeder แต่ละประเภท โดยโครงสร้างของตาราง FeederType_Master สามารถอธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.13 โครงสร้างตาราง FeederType_Master

คอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
FeederType_FeederType_ID	nvarchar(50)	เป็น Primary Key ของตาราง FeederType_Master ที่เก็บรหัสของประเภท Feeder
FeederType_FeederType_Desc	nvarchar(150)	เก็บคำอธิบายประเภทของ Feeder
FeederType_FeederQty	int	เก็บจำนวนของ Feeder แต่ละประเภท
FeederType_Width	nvarchar(20)	เก็บขนาดของ Feeder แต่ละประเภท

13) ตาราง Feeder_Master เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลของ Feeder ประกอบด้วย รหัสของ Feeder ประเภท คำอธิบาย และสถานะของ Feeder โดยโครงสร้างของตาราง Feeder_Master สามารถอธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.14 โครงสร้างตาราง Feeder_Master

คอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
Feeder_Feeder_ID	nvarchar(50)	เป็น Primary Key ของตาราง Feeder_Master ที่ใช้เก็บรหัสของ Feeder แสดงในหน้าจอ Return Cart
Feeder_FeederType_ID	nvarchar(50)	เป็น Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง FeederType_Master
Feeder_Feeder_Desc	nvarchar(200)	เก็บคำอธิบายของ Feeder
Feeder_Status	int	เป็น Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Status

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14) ตาราง Machine_Master เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลเครื่องจักรที่ใช้ทำการผลิต ประกอบด้วย สายการผลิต ชื่อเครื่องจักร และอาคารที่ทำการผลิต โดยโครงสร้างของตาราง Machine_Master สามารถอธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.15 โครงสร้างตาราง Machine_Master

คอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
Machine_LineNo	nvarchar(10)	เป็น Primary Key ของตาราง Machine_Master ที่ใช้เก็บสายการผลิต แสดงในหน้าจอ Show Component
Machine_Machine	nvarchar(20)	เป็น Primary Key ของตาราง Machine_Master ที่ใช้เก็บชื่อของเครื่องจักร แสดงในหน้าจอ Show Plan และ Show Component
Machine_Plant	nvarchar(20)	เก็บชื่ออาคารที่ทำการผลิต

15) ตาราง Station_Master เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลของช่องในรถเข็น ประกอบด้วย รหัสช่องรถเข็น รหัสรถเข็น คำอธิบายและสถานะ โดยโครงสร้างของตาราง Station_Master สามารถอธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.16 โครงสร้างตาราง Station_Master

คอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
Station_Station_ID	nvarchar(50)	เป็น Primary Key ของตาราง Station_Master ที่ใช้เก็บรหัสช่องของรถเข็น
Station_Cart_ID	nvarchar(50)	เป็น Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Cart_Master
Station_Station_Desc	nvarchar(200)	เก็บคำอธิบายช่องของรถเข็น
Station_Status	int	เป็น Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Status

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16) ตาราง Prepare_Component เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลการเตรียม Component ประกอบด้วย เลขที่ใบสั่งการผลิต รหัสผลิตภัณฑ์ ด้านของแผ่นวงจร เครื่องจักร สายการผลิต ข้อมูลรถเข็น ข้อมูล Feeder จำนวนสั่งการผลิต ข้อมูล Component วัน-เวลาที่ทำการผลิต ผู้ที่ทำการจัดเตรียม และสถานะการจัดเตรียม โดยโครงสร้างของตาราง Prepare_Component สามารถอธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 3.17 โครงสร้างตาราง Prepare_Component

คอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
Prepare _WorkOrder	nvarchar(20)	เป็น Primary Key ของตาราง Prepare_PartNo และ Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Cms_Stationlist
Prepare _ProjectNo	nvarchar(50)	เป็น Primary Key ของตาราง Prepare_PartNo และ Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Cms_Stationlist
Prepare _Side	nvarchar(10)	เป็น Primary Key ของตาราง Prepare_PartNo และ Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Cms_Stationlist
Prepare _Machine	nvarchar(20)	เป็น Primary Key ของตาราง Prepare_PartNo และ Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Machine_Master
Prepare _Station_ID	nvarchar(50)	เป็น Primary Key ของตาราง Prepare_PartNo Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Station_Master
Prepare _PartNo	nvarchar(50)	เป็น Primary Key ของตาราง Prepare_PartNo และ Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Cms_Stationlist เก็บชื่อของ Component แสดงในหน้าจอ Show Component
Prepare _LineNo	nvarchar(10)	เป็น Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Machine_Master
Prepare _Cart_ID	nvarchar(50)	เป็น Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Cart_Master แสดงในหน้าจอ Show Component

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.18 โครงสร้างตาราง Prepare_Component (ต่อ)

คอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
Prepare_FeedType_ID	nvarchar(50)	เป็น Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง FeedType_Master
Prepare_Feed_ID	nvarchar(50)	เป็น Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Feed_Master
Prepare_StationNo	nvarchar(15)	เป็น Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Cms_Stationlist เก็บช่องของรถเข็นแต่ละคัน แสดงในหน้าจอ Show Component
Prepare_OrderQty	float	เก็บจำนวนสิ่งการผลิต
Prepare_Width	nvarchar(20)	เก็บขนาดของ Feeder แสดงในหน้าจอ Show Component
Prepare_Description	nvarchar(200)	เก็บอธิบายของ Component
Prepare_PartNoQty	int	เก็บจำนวนของ Component
Prepare_PlanYear	int	เก็บปีที่วางแผนการผลิต
Prepare_PlanWeek	Int	เก็บสัปดาห์ที่วางแผนการผลิต
Prepare_Plant	nvarchar(20)	เก็บชื่ออาคารที่ทำการผลิต
Prepare_RegisBy	varchar(10)	เป็น Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง User ใช้เก็บรหัสผู้ใช้งานที่ทำการจัดเตรียมอุปกรณ์
Prepare_RegisDate	datetime	เก็บวัน-เวลาที่ทำการจัดเตรียมอุปกรณ์
Prepare_Status	int	เป็น Foreign Key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Status

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4) การออกแบบโครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งาน

การออกแบบโครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนก CMC ส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนก CMS และส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนกอื่นๆ

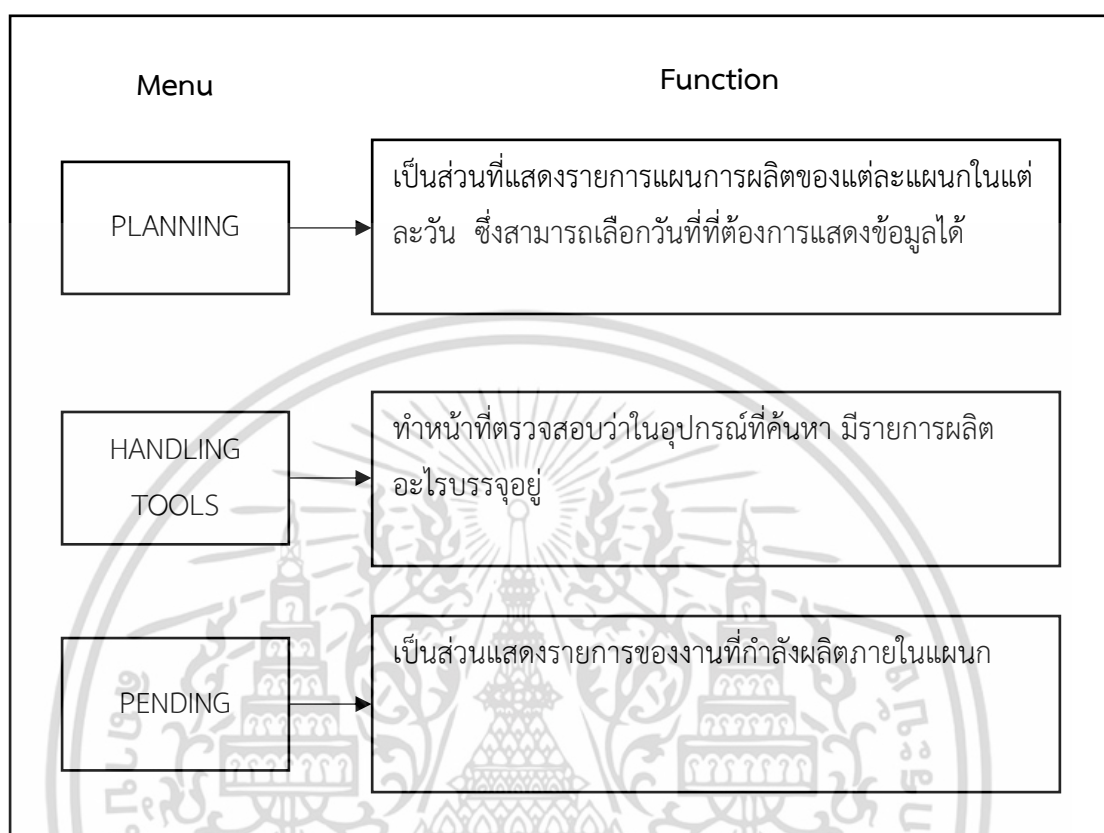
- โครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนก CMC,CMS,SMT เมื่อผู้ใช้งานทำการ Login เข้าสู่ระบบด้วยชื่อผู้ใช้งานของแผนก CMC จะแสดงเมนูให้ผู้ใช้งานเลือก แสดงเมนูดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.13 การออกแบบโครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนก CMC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

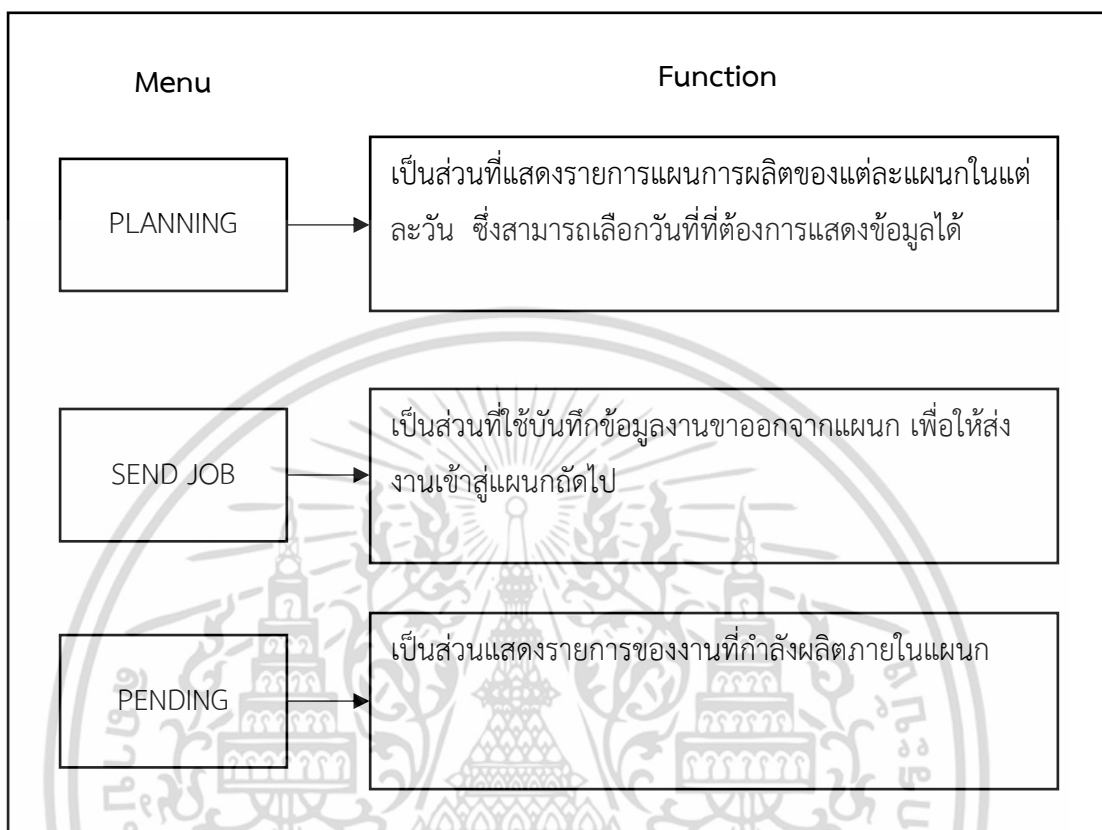
- โครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนก MANAGER เมื่อผู้ใช้งานทำการ Login เข้าสู่ระบบด้วยชื่อผู้ใช้งานของแผนก MANAGER จะแสดงเมนูให้ผู้ใช้งานเลือก แสดงเมนูดังรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.14 การออกแบบโครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนก MANAGER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนกอื่นๆ เมื่อผู้ใช้งานทำการ Login เข้าสู่ระบบ ด้วยชื่อผู้ใช้งานของแผนกอื่นๆ จะแสดงเมนูให้ผู้ใช้งานเลือก แสดงเมนูดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 การออกแบบโครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนกอื่นๆ

3.4) ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

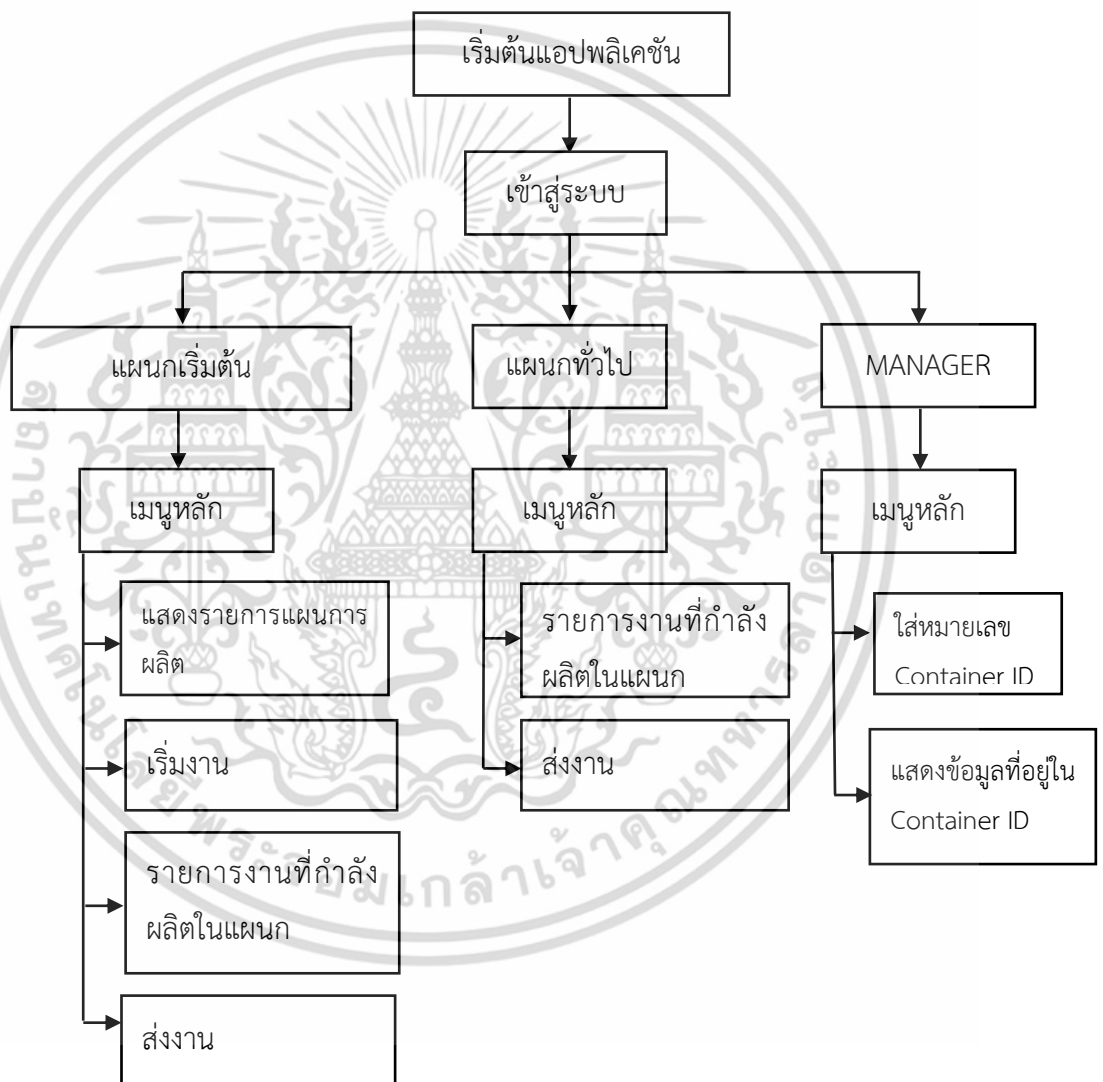
จากขั้นตอนศึกษาและรวบรวมข้อมูลระบบ วิเคราะห์ระบบ ออกแบบระบบ จนถึงขั้นตอนการออกแบบหน้าจอสำหรับผู้ใช้งาน ทำให้ทราบถึงวิธีการและขั้นตอนต่างๆในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ซึ่งในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้น เป็นลักษณะของ Mobile Application โดยโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาคือโปรแกรม Android Studio และภาษาที่ใช้ในการพัฒนาคือภาษา Java ในการพัฒนาฟังก์ชันสำหรับแอปพลิเคชัน และภาษา XML สำหรับพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน และโปรแกรมที่ใช้ติดต่อกับฐานข้อมูลคือโปรแกรม Microsoft SQL Server 2012

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานและการอภิปรายผล

4.1. โครงสร้างของแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบไปด้วยโครงสร้างหน้าจอของแอปพลิเคชัน ดังนี้



รูปที่ 4.1 โครงสร้างแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2. การทำงานของแอปพลิเคชัน

จากโครงสร้างหน้าจอทั้งหมดของแอปพลิเคชันแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ สามารถอธิบายหลักการทำงานของแอปพลิเคชันได้ดังนี้

1) หน้าจอล็อกอินเข้าสู่ระบบ เป็นหน้าจอหลักก่อนเข้าสู่ระบบเพื่อเลือกเมนูการทำงานต่างๆ โดยหน้าจอนี้ต้องใช้รหัสผู้ใช้และรหัสผ่านที่ถูกต้องจึงจะสามารถเข้าใช้งานได้ แสดงดังรูปที่ 4.2

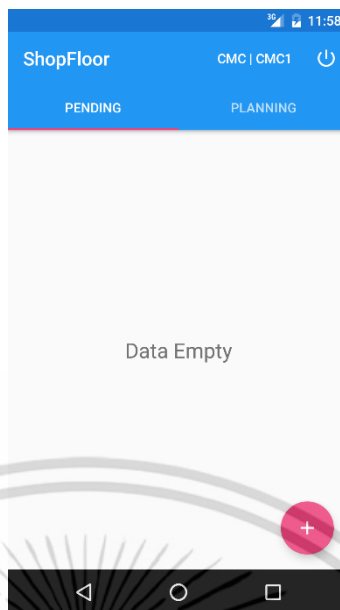


รูปที่ 4.2 หน้าจอเข้าสู่ระบบ

2) หน้าจอเมนูหลัก เมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วจะเข้าสู่หน้าจอเมนูหลัก ซึ่งเมนูหลักจะเหมือนกันทั้งหมด แสดงดังรูปที่ 4.3

- หน้าจอเมนูหลักของแผนก CMC,CMS,SMT ประกอบด้วย
 - PENGING เป็นเมนูสำหรับแสดงงานที่กำลังทำอยู่ในทุกแผนก
 - PLANNING เป็นเมนูสำหรับแสดงแผนการผลิตของแผนก CMC,CMS,SMT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 4.3 หน้าจอเมนูหลัก

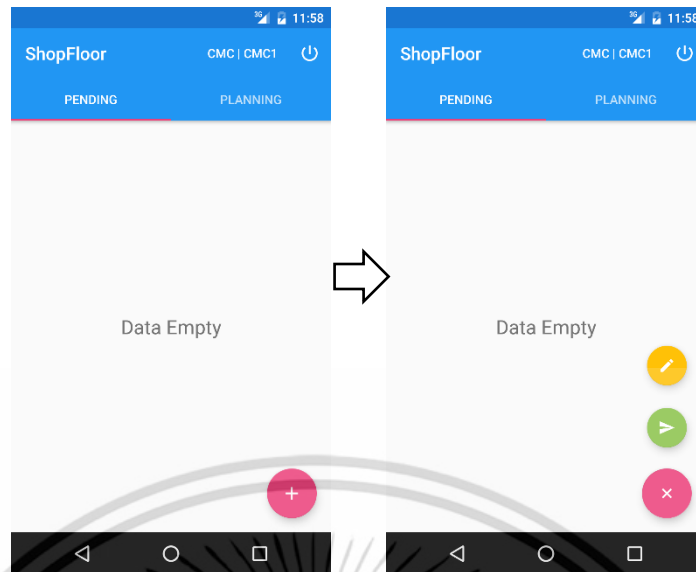
3) หน้าจอ PLANNING เป็นหน้าจอสำหรับที่บอกว่าแผนก CMC,CMS,SMT มีแผนการผลิตอะไรบ้างในวันนั้น แสดงดังรูปที่ 4.4

ID	Plant	Quantity	Status
211100128974	Plant: SVI2A	440	Wait
211100131836	Plant: SVI2A	5472	Wait
211100132000	Plant: SVI2A	968	Wait
211100132006	Plant: SVI2A	1804	Wait


รูปที่ 4.4 หน้าจอ PLANNING ของแผนก CMC,CMS,SMT

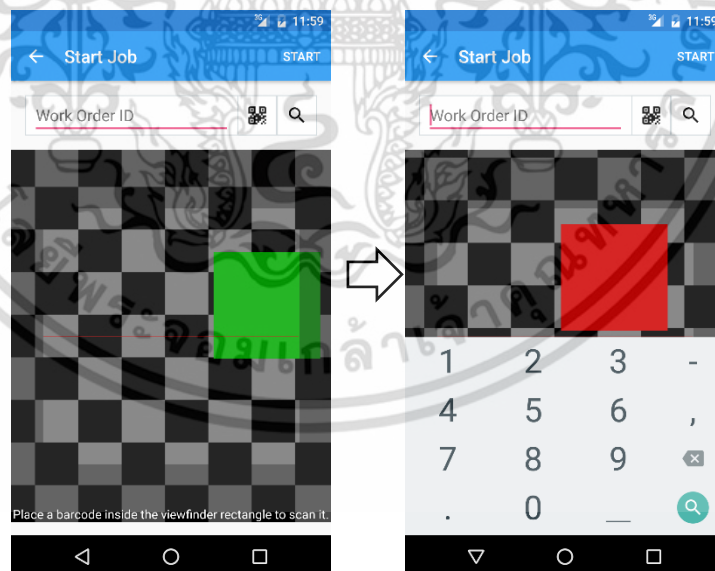
4) หน้าจอ เมนูหลัก จะมีสัญลักษณ์  เพื่อให้แสดงฟังก์ชันการเริ่มงานและส่งงาน หากต้องการจะเริ่มงานให้กดที่สัญลักษณ์  และถ้าต้องการจะส่งงานให้กดที่สัญลักษณ์  แสดงดังรูปที่ 4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 หน้าจอ เมนูหลัก แสดงฟังก์ชันของการเริ่มงานและส่งงาน

- 5) หน้าจอ เริ่มงาน สำหรับแผนก CMC,CMS,SMT เป็นแผนที่สามารถกดเริ่มงานได้แผนการผลิตในแต่ละวัน เมื่อกดที่สัญลักษณ์  จะปรากฏหน้าให้ทำการค้นหาเลขงาน โดยเลือกการค้นหาได้สองวิธีคือ การพิมพ์ตัวเลข และการสแกน QR code จากนั้นกดปุ่ม START เพื่อเริ่มงาน แสดงดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 หน้าจอ เริ่มงาน ของแผนก CMC,CMS,SMT


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

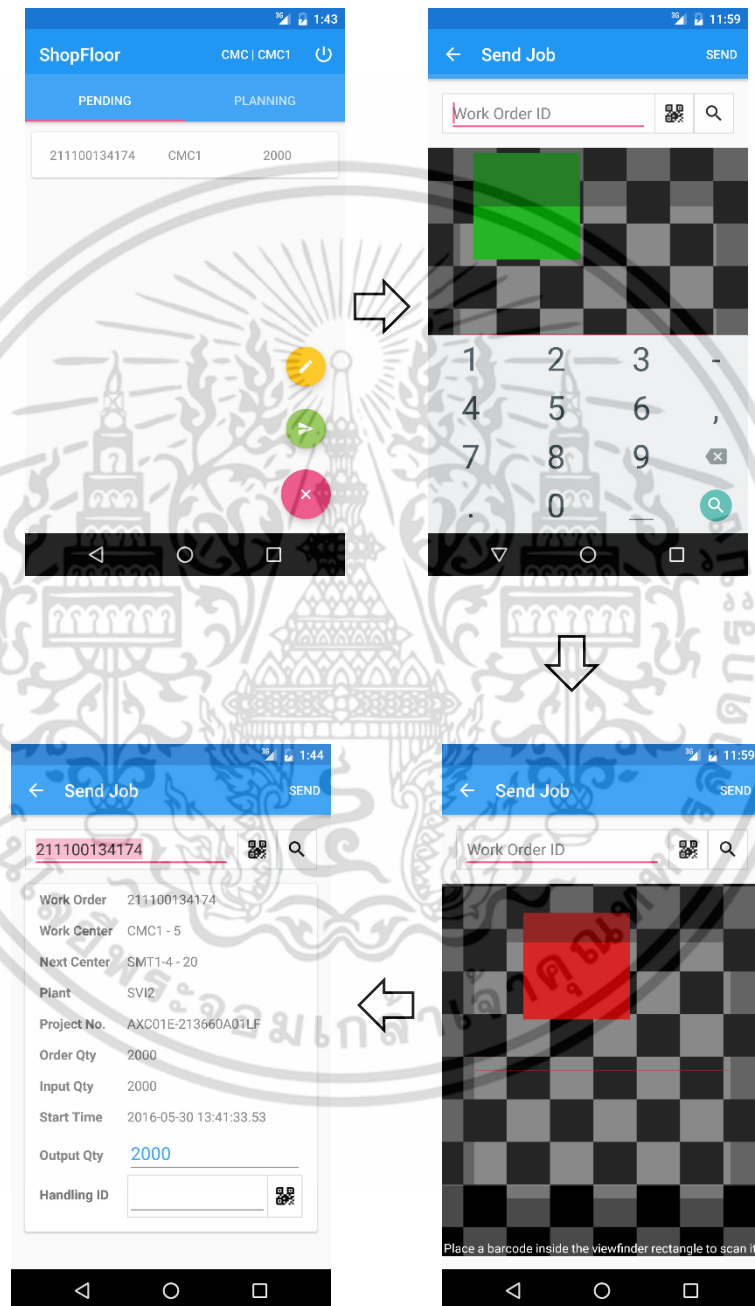
- 6) หน้าจอ PENDING เมื่อฝ่าย CMC,CMS,SMT กัดเริ่มงานแล้ว งานที่ได้กัดไปจะมาแสดงอยู่หน้า PENDING และฝ่ายอื่นๆที่ไม่ได้กัดเริ่มงาน งานของฝ่ายนั้นๆก็จะมาเริ่มที่หน้า PENDING ทันที แสดงดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 หน้าจอ PENDING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7) หน้าจอ ส่งงาน ในทุกแผนกเมื่อทำงานเสร็จแล้วต้องการจะส่งงาน ให้กดที่ปุ่ม  เพื่อไปยังหน้าจอส่งงาน และทำการค้นหาเลขงานเพื่อที่จะทำการส่งได้สองวิธีคือพิมพ์เลขงาน หรือสแกน QR CODE เมื่อหางานเจอแล้วให้ระบุจำนวน งานที่ผลิตได้ และใส่เลขที่ของ Cart ที่ทำการขนของลงไป จากนั้นกด SEND เพื่อส่งงานไปยังแผนกถัดไป แสดงดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.8 หน้าจอ ส่งงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3. ผลการดำเนินงาน

ผู้ทดสอบแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามการผลิต คือ หัวหน้าพนักงานในแต่ละแผนกจำนวนแผนกละ 1 คน โดยขั้นตอนการทดสอบดังนี้

ตารางที่ 4.1 ขั้นตอนการทดสอบแอปพลิเคชัน

ขั้นตอนที่	การทดสอบ	ผู้ทดสอบ	Pass/Failed
1.	งานในแต่ละวันปรากฏที่หน้า PLANNING	วิชานนท์ เรืองกิจสมบูรณ์ (ฝ่าย Planner)	PASS
2.	เริ่มงานโดยการสแกน QR Code	รุ่ง นักร้อง (ฝ่าย CMS)	PASS
3.	งานที่ถูกเริ่มปรากฏหน้า PLANNING	รุ่ง นักร้อง (ฝ่าย CMS)	PASS
4.	ส่งงานสู่แผนกถัดไปโดยใช้การสแกน QR Code	รุ่ง นักร้อง (ฝ่าย CMS)	PASS
5.	ความถูกต้องของข้อมูลที่ถูกส่งออกมา	ชนิษฐา บุญชาญ (ฝ่าย SMT)	PASS
6.	ค้นหา Components ที่อยู่ใน Handling Tools โดยการสแกน QR Code	ชนิษฐา บุญชาญ (ฝ่าย SMT)	PASS
7.	ความถูกต้องของข้อมูลที่ส่งออกไป	สุรัตน์ ฐานวิเศษ (ฝ่าย TUS)	PASS

4.4. ผลการดำเนินงาน

จากการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ สามารถนำไปต่อยอดจากระบบเก่า เพื่อให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการทำงานมากขึ้น และสามารถทดแทนกระบวนการปฏิบัติงานเก่าที่พนักงานต้องใช้เอกสารรายละเอียดส่วนประกอบการผลิตในการจัดเตรียมส่วนประกอบการผลิต แต่ละแผนกสามารถนำแอปพลิเคชันไปใช้ในการดูแผนการผลิตในแต่ละวันและสามารถบันทึกข้อมูลการผลิตเข้าสู่ระบบได้ ช่วยป้องกันการทำงานผิดพลาดของพนักงาน และช่วยลดเวลาและกระบวนการปฏิบัติงาน พนักงานก็สามารถดูข้อมูลรายละเอียดส่วนประกอบการผลิตได้จากแอปพลิเคชันและสามารถจัดเตรียมส่วนประกอบ โดยการสแกน QR Code ของอุปกรณ์ต่างๆที่ระบุไว้ในแอปพลิเคชัน เพื่อการทำงานที่แม่นยำและสามารถบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

1) สรุปผลการดำเนินงาน

แอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามผลการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาการใช้งานมาจากแอปพลิเคชันเดิม ซึ่งสามารถแสดงแผนการผลิตของแต่ละแผนก เพื่อให้พนักงานสามารถดำเนินการผลิตได้ตามแผนการผลิต ที่ฝ่ายวางแผนจัดเตรียมไว้ ซึ่งพนักงานสามารถใช้แอปพลิเคชันบันทึกข้อมูลการผลิตที่เกิดขึ้นจริงเข้าสู่ระบบได้ทันที ทำให้ข้อมูลมีความเรียลไทม์ สามารถตรวจสอบจำนวนงานได้ตลอดเวลา และช่วยลดเวลาในการดำเนินงานในส่วนของการส่งใบประกอบการผลิต ช่วยให้สามารถลดต้นทุนการผลิต เช่น ลดการใช้งานเอกสารบันทึกข้อมูลตามรอบเวลาการทำงานหรือใช้ในการดูข้อมูลรายละเอียดการผลิตต่างๆ ลดการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ในการนำเข้าสู่ข้อมูลสู่ระบบ เป็นต้น ทำให้ประหยัดทรัพยากรการผลิตและลดจำนวนแรงงานที่ใช้ในกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอน อีกทั้งยังสามารถช่วยป้องกันและลดความผิดพลาดในกระบวนการปฏิบัติงานได้

2) สรุปผลการทดสอบระบบ

จากการทดสอบระบบกับผู้ใช้งานแต่ละแผนก ผู้ใช้งานมีความคิดเห็นว่าแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์นี้ มีประสิทธิภาพมากกว่าแอปพลิเคชันเก่าที่ระบบเคยใช้ สามารถการบันทึกข้อมูลบนเอกสารได้อย่างสมบูรณ์ และมีข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ที่ผู้ใช้งานต้องการ เช่น ข้อมูลแผนการผลิต รายละเอียดเลขที่ใบสั่งการผลิต รายละเอียดการจัดเตรียมส่วนประกอบการผลิต เป็นต้น ซึ่งในส่วนข้อมูลต่างๆเหล่านี้ แต่เดิมผู้ใช้งานต้องดูจากเอกสารที่รับมาจากฝ่ายวางแผน ก็ช่วยให้สามารถดูบนแอปพลิเคชันทดแทนได้ และการบันทึกข้อมูลด้วยการสแกน QR Code นั้นสามารถกระทำได้อย่างง่ายด้วยอุปกรณ์ที่คุ้นเคยในชีวิตประจำวัน

5.2 ข้อจำกัดในการพัฒนาระบบ

- 1) แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้บนอุปกรณ์ที่รองรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เท่านั้น
- 2) แอปพลิเคชันนี้รองรับกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 4.0 ขึ้นไป
- 3) แอปพลิเคชันนี้สามารถสแกน QR Code ที่มีขนาด 25x25 พิกเซลขึ้นไป หากมีขนาดเล็กกว่านี้จะทำให้การสแกนเป็นไปได้ยากมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบ

- 1) เพิ่มเมนูการย้อนคืนงานกลับมาสู่แผนกก่อนหน้า
- 2) เพิ่มการคำนวณระยะเวลาในการทำงานในแต่ละแผนก เพื่อคาดคะเนระยะเวลาที่งานจะเสร็จโดยสมบูรณ์
- 3) ควรพัฒนาให้สามารถทำงานบันทึกข้อมูลงานเสียได้ และสามารถแจ้งได้ว่างานเสียเพราะสาเหตุอะไร
- 4) มีผู้ใช้งานที่มีสถานะเป็นผู้ดูแลระบบ สามารถแก้ไขงานในระบบได้ในกรณีที่มีพนักงานสแกน QR Code ผิด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามการผลิตภายในอุตสาหกรรม

อิเล็กทรอนิกส์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1. วิธีการติดตั้งแอปพลิเคชัน

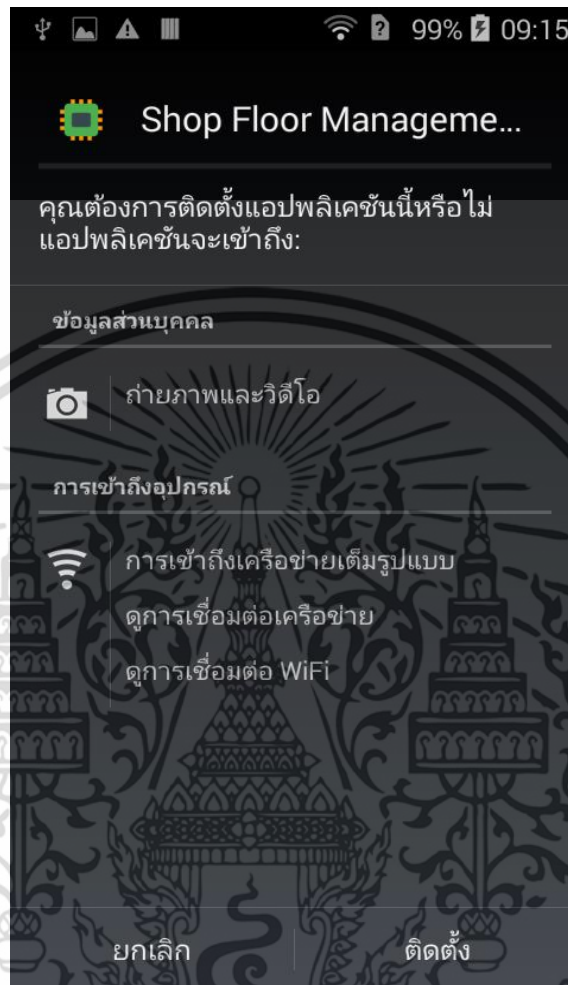
1.1) นำไฟล์ .apk ของแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ลงในโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต



รูปที่ ก.1 การนำไฟล์ .apk ลงในสมาร์ทโฟน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

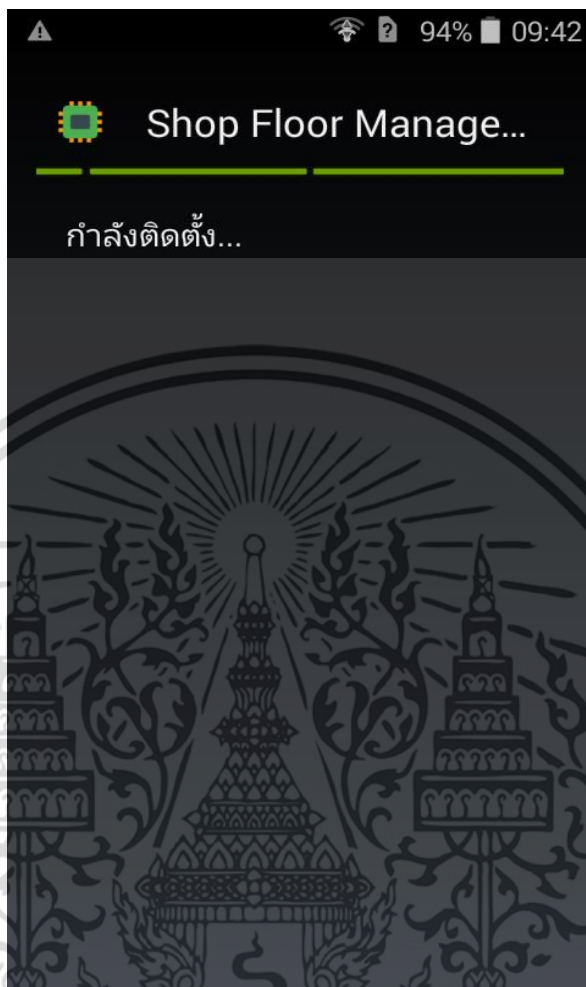
1.2) กดที่ไฟล์ .apk เพื่อทำการติดตั้งแอปพลิเคชัน จากนั้นจะแสดงหน้าจอการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ หากยอมรับข้อตกลงในการเข้าถึงข้อมูลให้กดติดตั้งเพื่อทำการติดตั้งแอปพลิเคชัน



รูปที่ ก.2 หน้าจอการเข้าถึงข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

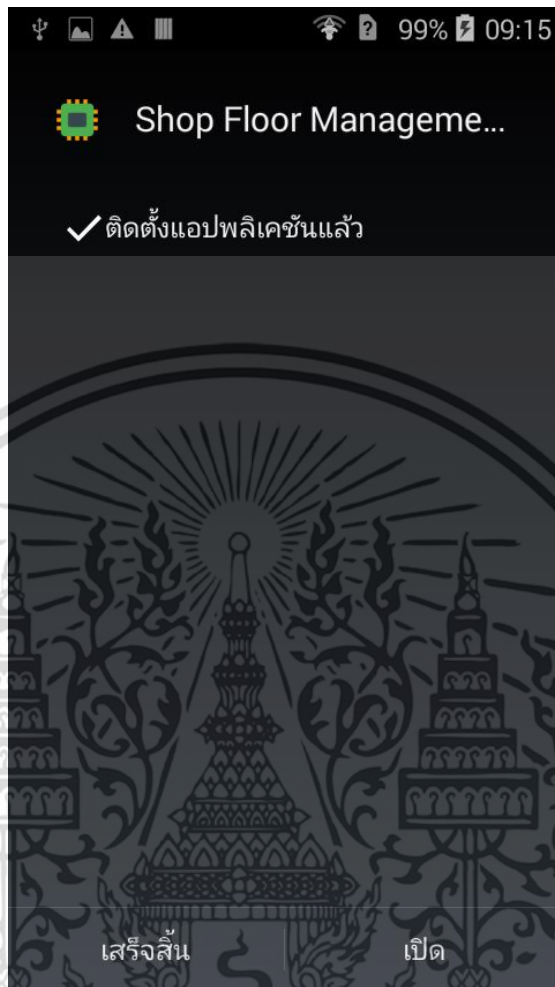
1.3) หน้าจอแสดงผลแอปพลิเคชันกำลังทำการติดตั้งลงบนตัวเครื่อง



รูปที่ ก.3 หน้าจอขณะกำลังติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4) การติดตั้งแอปพลิเคชันเสร็จสมบูรณ์ สามารถเปิดใช้งานได้ทันที

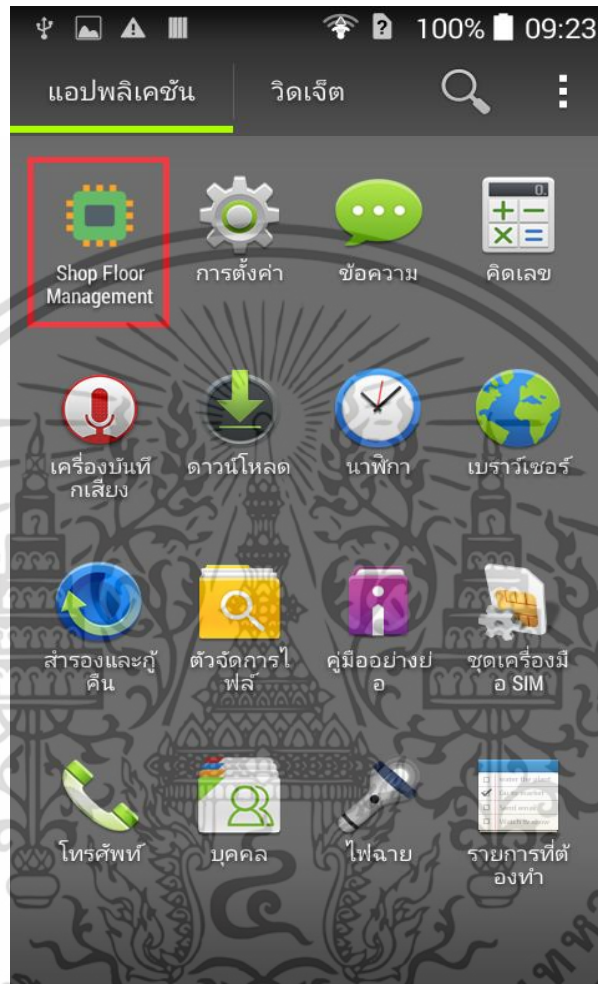


รูปที่ ก.4 หน้าจอเมื่อติดตั้งแอปพลิเคชันเสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน

2.1) เมื่อทำการติดตั้งแอปพลิเคชันเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะปรากฏไอคอน ดังรูปที่ ก.5 เมื่อผู้ใช้งานต้องการใช้งานแอปพลิเคชัน ให้เลือกที่ไอคอนเพื่อทำการเปิดแอปพลิเคชัน



รูปที่ ก.5 หน้าจอหลักแสดงไอคอนของแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2) หน้าจอล็อกอินเข้าสู่ระบบ

ให้ผู้ใช้งานป้อน “ชื่อผู้ใช้งาน” และ “รหัสผ่านของผู้ใช้งาน” จากนั้นกดที่ปุ่ม “Login” เพื่อทำการเข้าสู่ระบบ

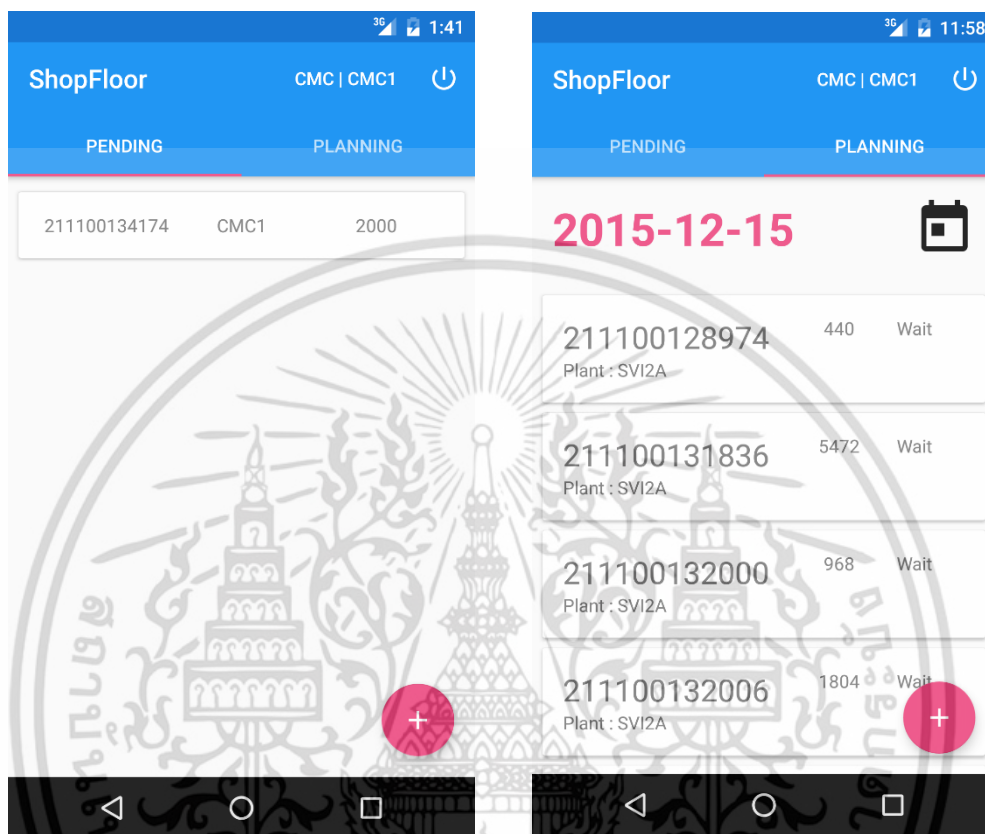


รูปที่ ก.6 หน้าจอล็อกอินเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3) หน้าจอเมนูหลัก

เมื่อผู้ใช้งานล็อกอินเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว เข้ามาหน้าจอเมนูหลักซึ่งมีสองเมนูใหญ่ๆคือ PENDING และ PLANNING แสดงดังรูปที่ ก.7




รูปที่ ก.7 หน้าจอเมนูหลัก

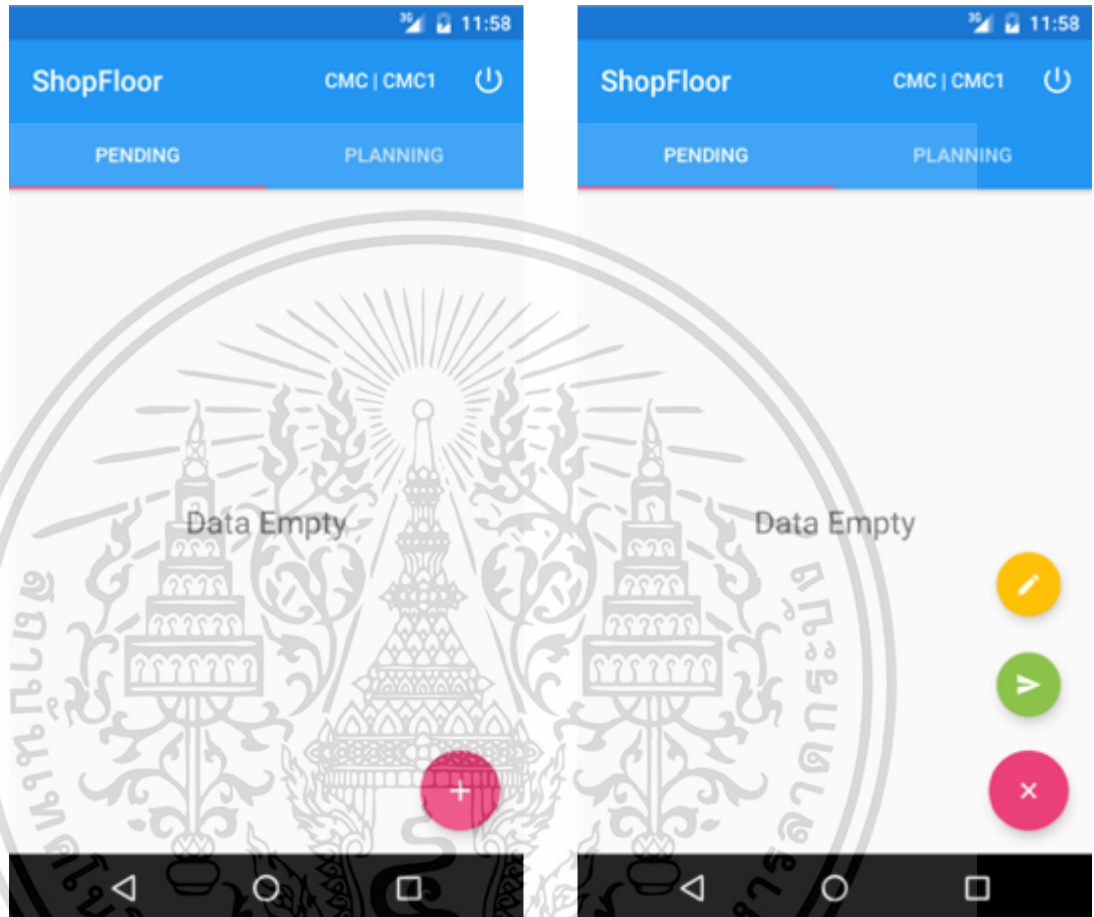
คำอธิบาย

- PLANNING แสดงแผนการผลิตในแต่ละวัน
- Pending แสดงงานที่ยังทำอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




2.4) หน้าจอแสดงฟังก์ชันย่อย

เมื่อผู้ใช้เข้ามาที่หลักแล้วจะมีสัญลักษณ์  เพื่อแสดงฟังก์ชันย่อยได้แก่ การเริ่มงาน และส่งงาน แสดงดังรูปที่ ก.8



รูปที่ ก.8 หน้าจอแสดงฟังก์ชันย่อย

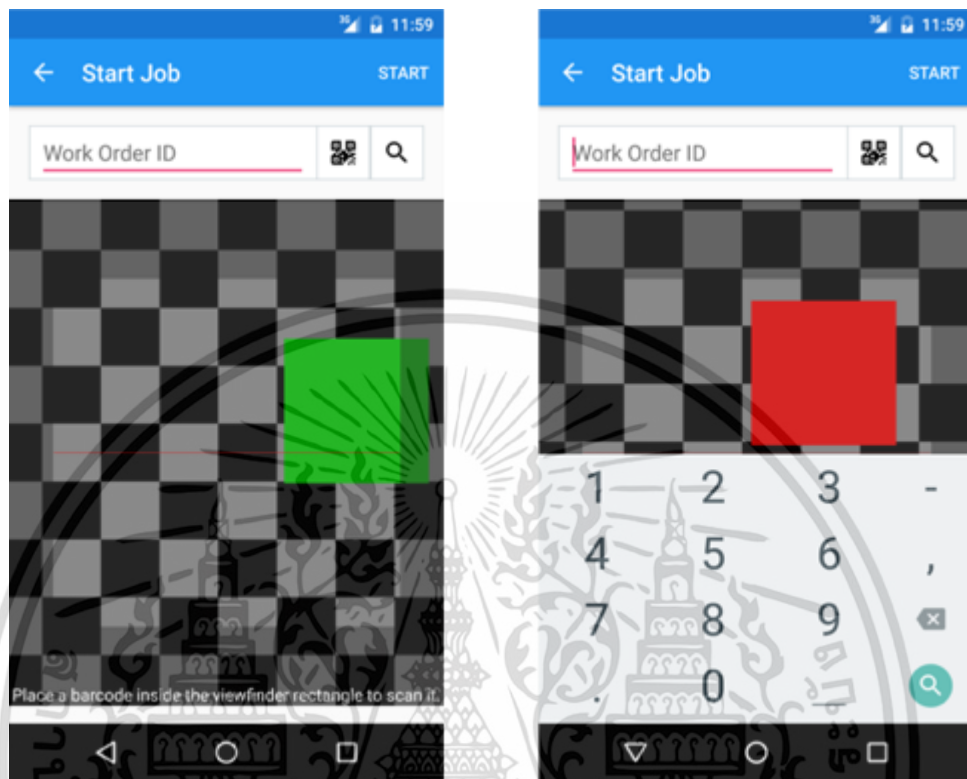
คำอธิบาย

- เมื่อต้องการจะเริ่มงานให้กดที่ปุ่ม 
- เมื่อต้องการจะส่งงานไปยังแผนกถัดไปให้กดที่ปุ่ม 
- เมื่อต้องการจะปิดฟังก์ชันดังกล่าวให้กดที่ปุ่ม 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5) หน้าจอเมนู เริ่มงาน (Start Job)

เมื่อผู้ใช้เข้ามาที่เมนู Start Job จะแสดงหน้าจอ ดังรูปที่ ก.9



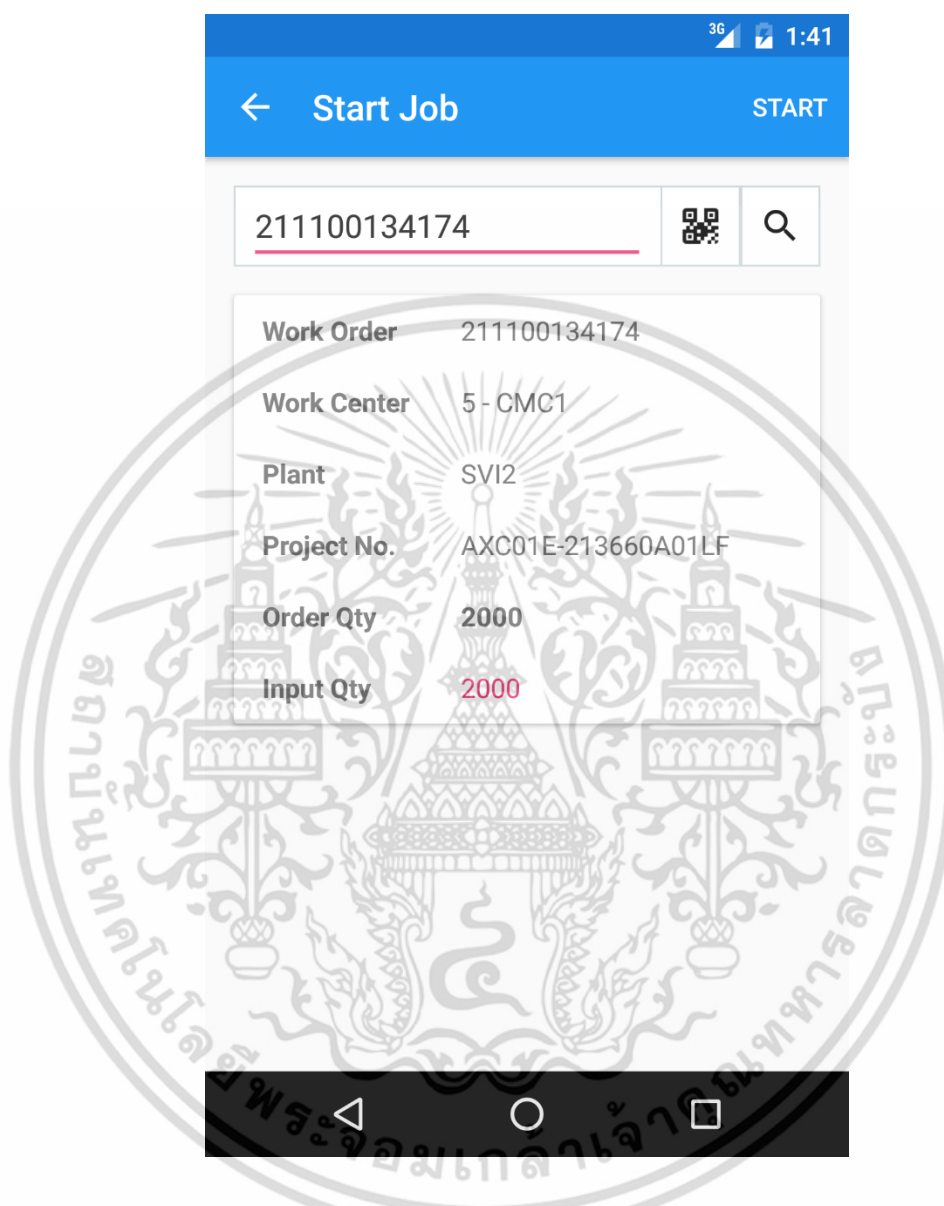
รูปที่ ก.9 หน้าจอ Start Job

คำอธิบาย

- เมื่อผู้ใช้เลือกสแกน QR Code จะแสดงหน้าจอสำหรับสแกน QR Code ให้ผู้ใช้นำโทรศัพท์มือถือถือไปสแกน QR Code โดยให้ QR Code อยู่ตรงกลางกรอบและเส้นของหน้าจอสแกน QR Code
- หรือหากไม่สามารถสแกน QR Code ได้ ให้วิธีพิมพ์รหัสงาน (WorkOrder) แทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

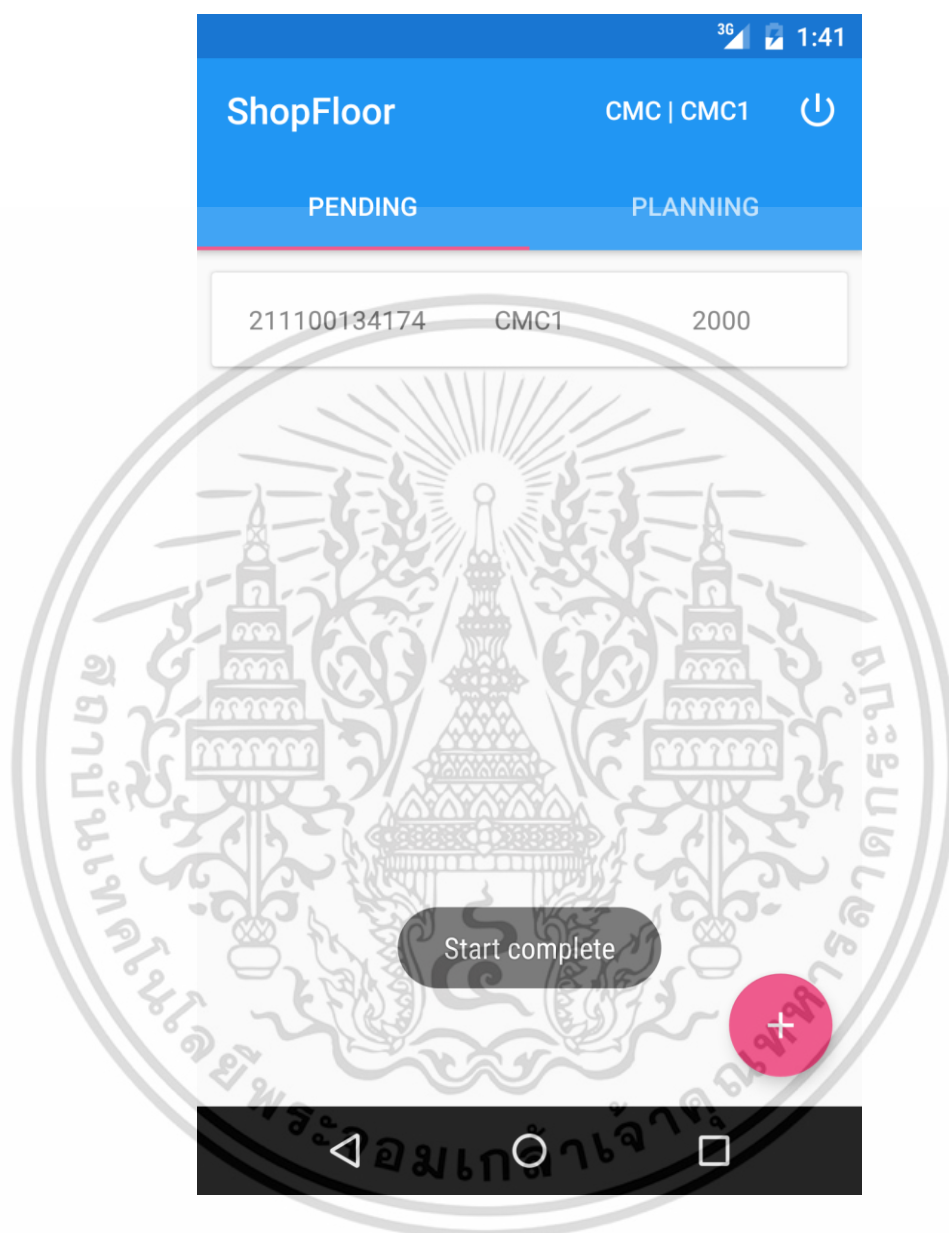
เมื่อผู้ใช้ทำการสแกน QR Code หรือพิมพ์รหัสงาน (WorkOrder) เรียบร้อยแล้ว หน้าจอจะแสดงข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ที่ต้องการเริ่มงาน แสดงดังรูปที่ ก.10



รูปที่ ก.10 หน้าจอแสดงข้อมูลในหน้า Start Job

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


เมื่อทำการบันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จะแสดงหน้าจอแจ้งเตือน และแสดงเวลาที่ทำการเริ่มงาน นับจากเวลาที่ทำการกด SAVE แสดงดังรูปที่ ก.11

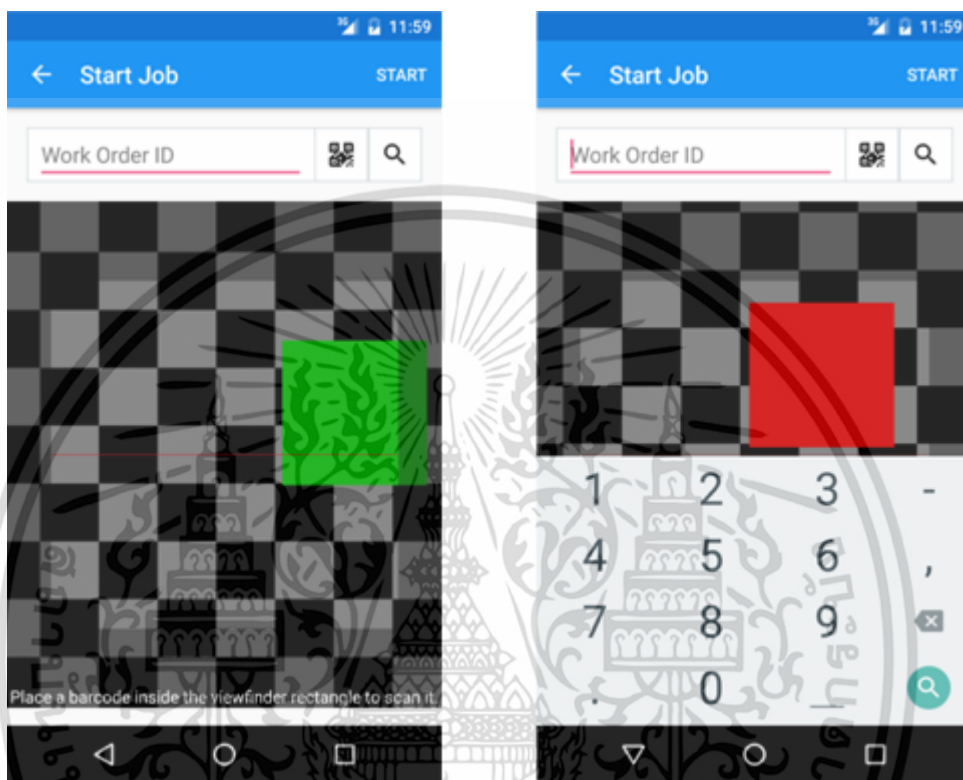


รูปที่ ก.11 หน้าจอแจ้งเตือนเมื่อบันทึกข้อมูลในหน้า Start Job

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6) หน้าจอเมนู ส่งงาน (Send Job)

เมื่อผู้ใช้เข้ามาที่เมนู Send Job เมื่อต้องการจะส่งงานไปยังแผนกถัดไปให้กดที่ปุ่ม  แล้วจะปรากฏ แสดงหน้าจอตั้งรูปที่ ก.12



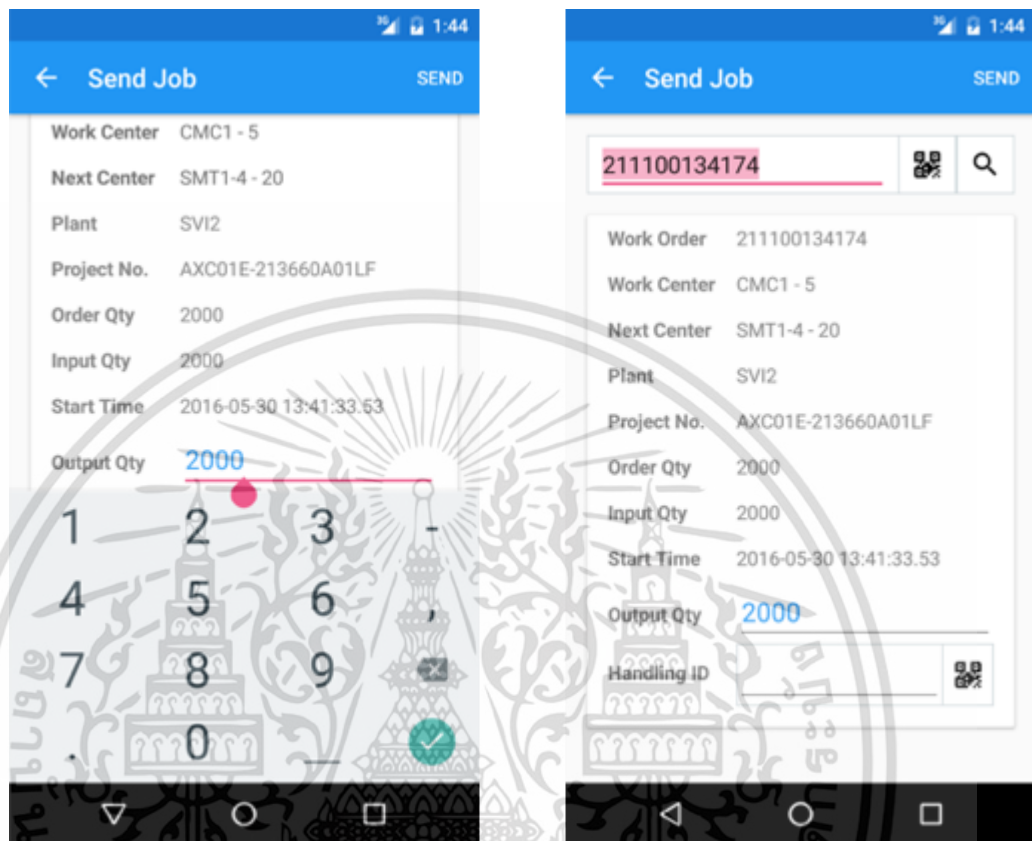
รูปที่ ก.12 หน้าจอเมนู Send Job

คำอธิบาย

- เมื่อผู้ใช้เลือกสแกน QR Code จะแสดงหน้าจอสำหรับสแกน QR Code ให้ผู้ใช้นำโทรศัพท์มือถือไปสแกน QR Code โดยให้ QR Code อยู่ตรงกลางกรอบและเส้นของหน้าจอสแกน QR Code
- หรือหากไม่สามารถสแกน QR Code ได้ ให้วิธีพิมพ์รหัสงาน (WorkOrder) แทน
- จากนั้นกด START เพื่อเริ่มงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้ทำการสแกน QR Code เรียบร้อยแล้ว หน้าจอจะแสดงข้อมูลรายละเอียดต่างๆของ QR Code ที่ต้องการส่งงาน แสดงดังรูปที่ ก.13



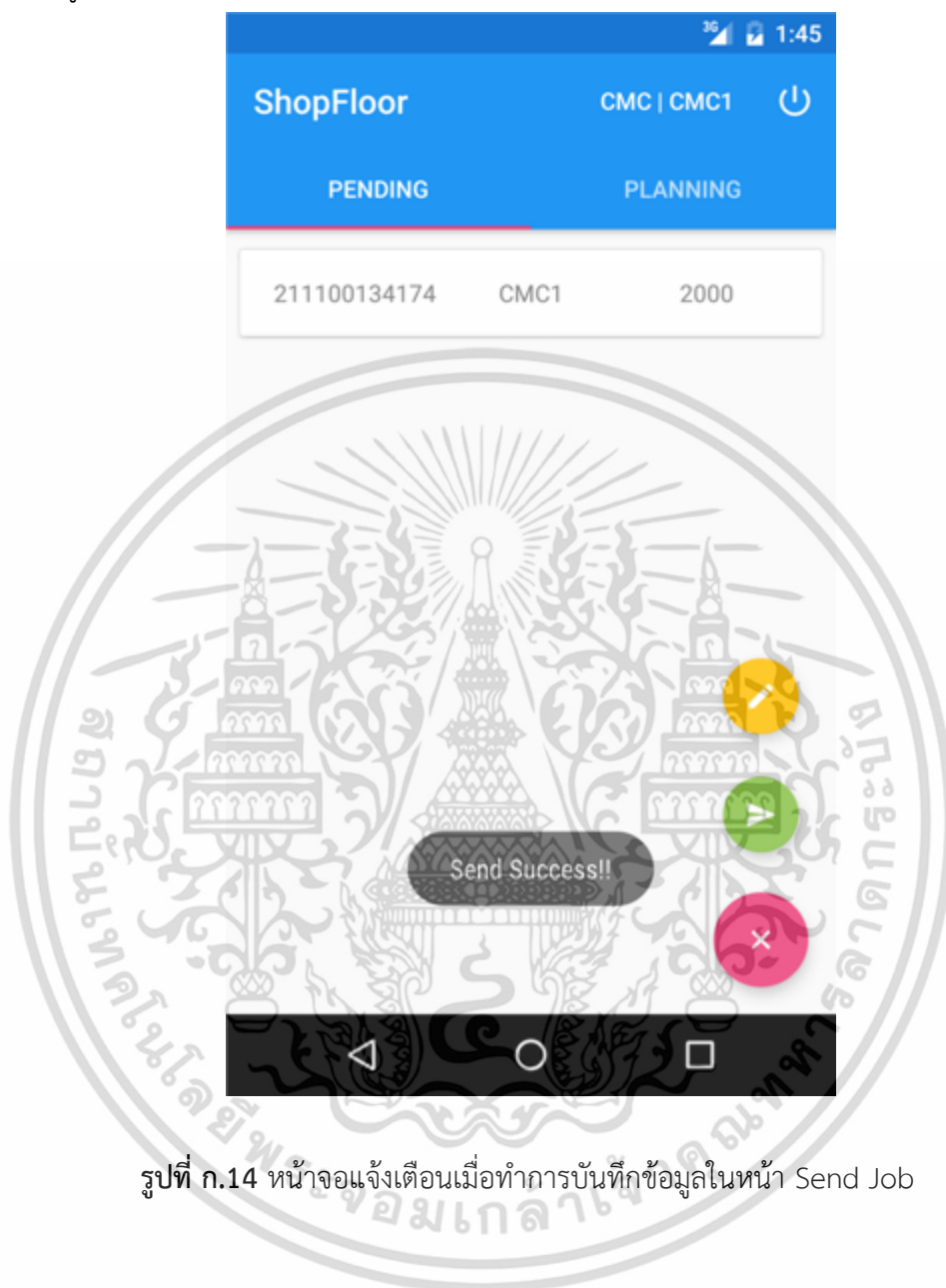
รูปที่ ก.13 หน้าจอแสดงข้อมูลในหน้า Send Job

คำอธิบาย

- ใส่จำนวนชิ้นงานที่ทำเสร็จที่ช่อง Output Qty.
- ใส่ Handling ID ลงไปด้วยวิธีสแกน QR Code หรือ พิมพ์ตัวเลข
- จากนั้นกด SEND เพื่อส่งงานไปยังแผนกถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการส่งข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จะแสดงหน้าจอแจ้งเตือน และแสดงเวลาสิ้นสุดการทำงาน แสดงดังรูปที่ ก.14

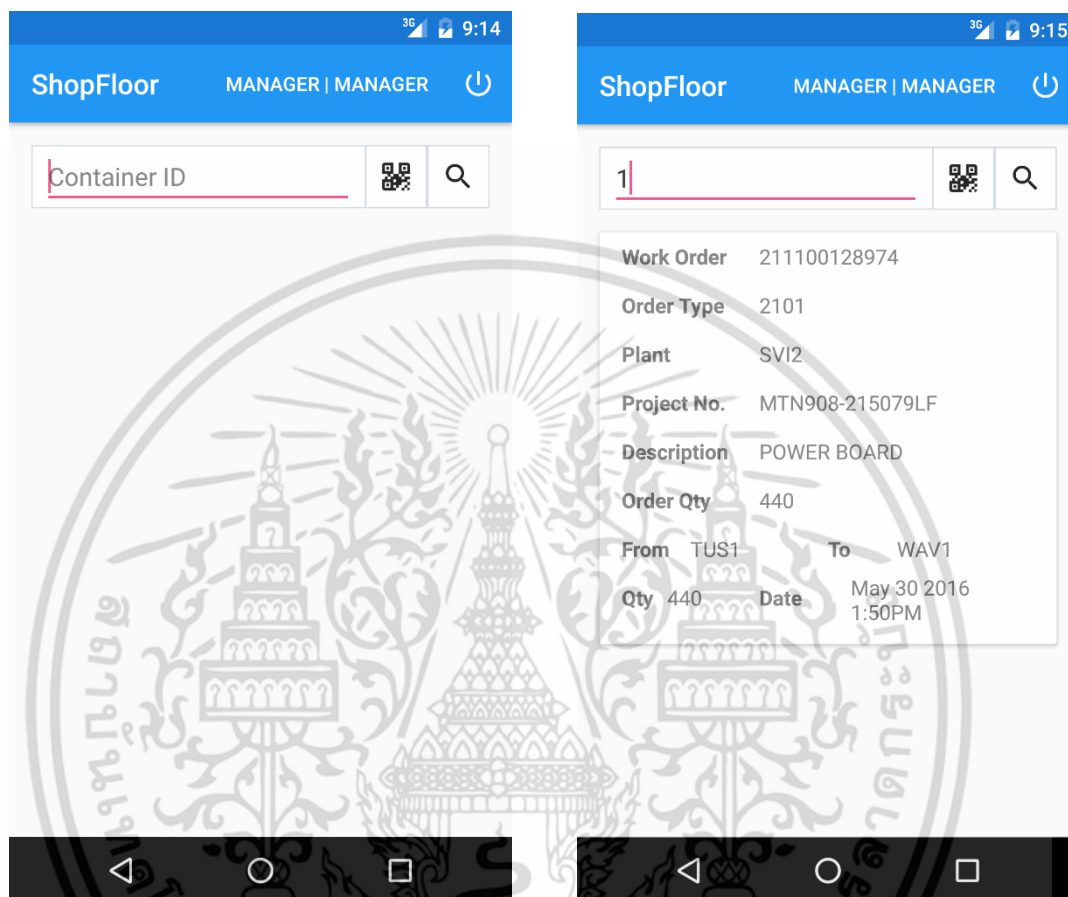


รูปที่ ก.14 หน้าจอแจ้งเตือนเมื่อทำการบันทึกข้อมูลในหน้า Send Job

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7) หน้าจอเมนูหลักสำหรับ MANAGER

เมื่อผู้ใช้งานที่เป็น MANAGER เข้ามาสู่ระบบ จะแสดงรายการว่าใน Container ID ที่ค้นหา มีอะไรอยู่ในนั้นบ้าง แสดงดังรูปที่ ก.15



รูปที่ ก.15 หน้าจอสำหรับ MANAGER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8) เมนู “Log Out”

หากผู้ใช้งานต้องการออกจากระบบ หลังจากทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้วหรือเมื่อไม่ได้ใช้งานแอปพลิเคชัน ให้ผู้ใช้เลือกเมนู Log Out เพื่อออกจากระบบ หน้าจอจะแสดงหน้าต่างแจ้งเตือนยืนยันการออกจากระบบ ให้ผู้ใช้กด “YES” เพื่อยืนยันการออกจากระบบหรือกด “NO” เพื่อยกเลิกการออกจากระบบ แสดงดังรูปที่ ก.16



รูปที่ ก.16 หน้าจอแจ้งเตือนการออกจากระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

การติดตั้ง Java SDK และการปรับแต่งพื้นฐาน

โปรแกรมภาษา Java สามารถใช้ได้กับ Windows ทุกเวอร์ชัน แต่ปัจจุบันที่ใช้มากที่สุด คือ Windows 7 และ Windows 8 ขั้นตอนต่อไป คือ การติดตั้ง Java SDK ซึ่งภายในประกอบไปด้วย

- JDK (Java Development kit) เป็น compiler และ debugger ของภาษา Java
- JRE (Java Runtime Environment) ซึ่งเป็นสิ่งที่รวมไลบรารีต่างๆ สำหรับรันโปรแกรมที่พัฒนาด้วยภาษา Java

โดยเมื่อติดตั้ง Java SDK จะมีทั้ง 2 ตัวนี้พร้อมมาให้ โดยสามารถดาวน์โหลดและติดตั้ง Java SDK 7 SE ได้ดังนี้

1) เข้าไปที่ <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html> เพื่อทำการดาวน์โหลด Java SDK ดังรูปที่ ข.1

Java SE 7u71/72 These releases includes important security fixes. Oracle strongly recommends that all Java SE 7 users upgrade to one of these releases. Learn more	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Installation Instructions ▪ Release Notes ▪ Oracle License ▪ Java SE Products ▪ Third Party Licenses ▪ Certified System Configurations ▪ Readme Files <ul style="list-style-type: none"> ▪ JDK Readme ▪ JRE Readme 	<p>JDK</p> <p>DOWNLOAD</p> <hr/> <p>Server JRE</p> <p>DOWNLOAD</p> <hr/> <p>JRE</p> <p>DOWNLOAD</p>

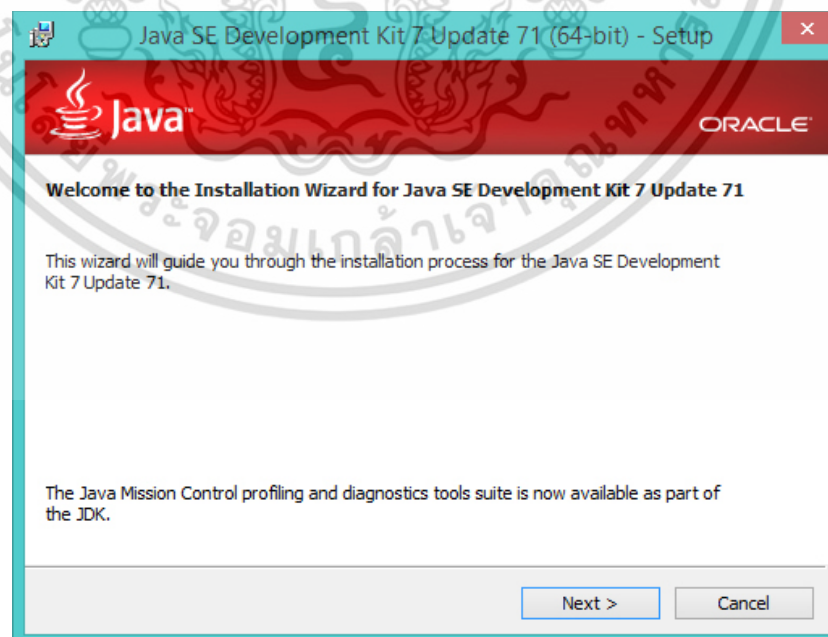
รูปที่ ข.1 เลือกดาวน์โหลด JDK

2) เลือกดาวน์โหลดให้ตรงกับระบบปฏิบัติการที่ใช้อยู่ โดยจะต้องเลือกที่ช่อง [Accept License Agreement](#) ก่อน เพื่อยอมรับข้อตกลงการใช้งานในการดาวน์โหลด

Java SE Development Kit 7u71		
You must accept the Oracle Binary Code License Agreement for Java SE to download this software.		
Thank you for accepting the Oracle Binary Code License Agreement for Java SE; you may now download this software.		
Product / File Description	File Size	Download
Linux x86	119.44 MB	jdk-7u71-linux-i586.rpm
Linux x86	136.76 MB	jdk-7u71-linux-i586.tar.gz
Linux x64	120.81 MB	jdk-7u71-linux-x64.rpm
Linux x64	135.63 MB	jdk-7u71-linux-x64.tar.gz
Mac OS X x64	185.84 MB	jdk-7u71-macosx-x64.dmg
Solaris x86 (SVR4 package)	139.36 MB	jdk-7u71-solaris-i586.tar.Z
Solaris x86	95.48 MB	jdk-7u71-solaris-i586.tar.gz
Solaris x64 (SVR4 package)	24.68 MB	jdk-7u71-solaris-x64.tar.Z
Solaris x64	16.36 MB	jdk-7u71-solaris-x64.tar.gz
Solaris SPARC (SVR4 package)	138.74 MB	jdk-7u71-solaris-sparc.tar.Z
Solaris SPARC	98.62 MB	jdk-7u71-solaris-sparc.tar.gz
Solaris SPARC 64-bit (SVR4 package)	23.94 MB	jdk-7u71-solaris-sparcv9.tar.Z
Solaris SPARC 64-bit	18.35 MB	jdk-7u71-solaris-sparcv9.tar.gz
Windows x86	127.78 MB	jdk-7u71-windows-i586.exe
Windows x64	129.52 MB	jdk-7u71-windows-x64.exe

รูปที่ ข.2 เลือกดาวน์โหลด Java SDK ให้ตรงกับระบบปฏิบัติการที่ใช้อยู่

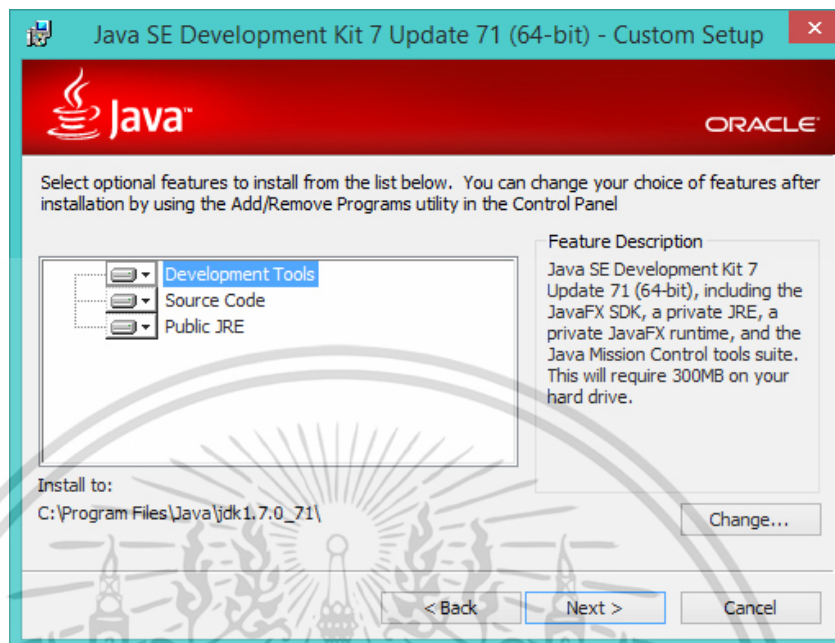
3) เมื่อดาวน์โหลดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้เปิดไฟล์ขึ้นมาเพื่อติดตั้ง โดยหน้าแรกให้กด [Next](#) เพื่อไปยังขั้นตอนต่อไป



รูปที่ ข.3 หน้าจอตัวเลือกการติดตั้ง Java SDK

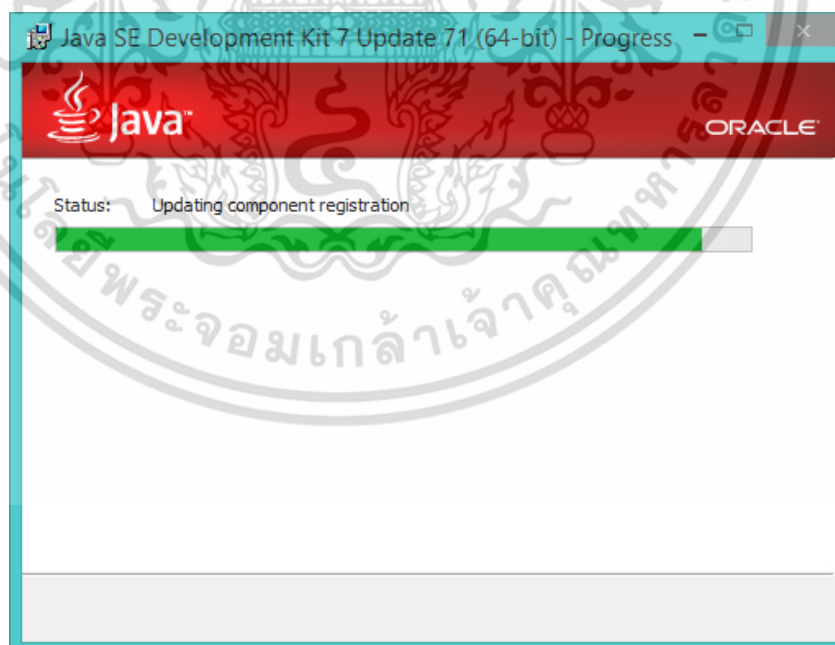
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) เลือก Feature ตามรายการที่กำหนด แล้วกดปุ่ม **Next** เพื่อทำการติดตั้ง



รูปที่ ข.4 ติดตั้ง Feature ของ Java SDK

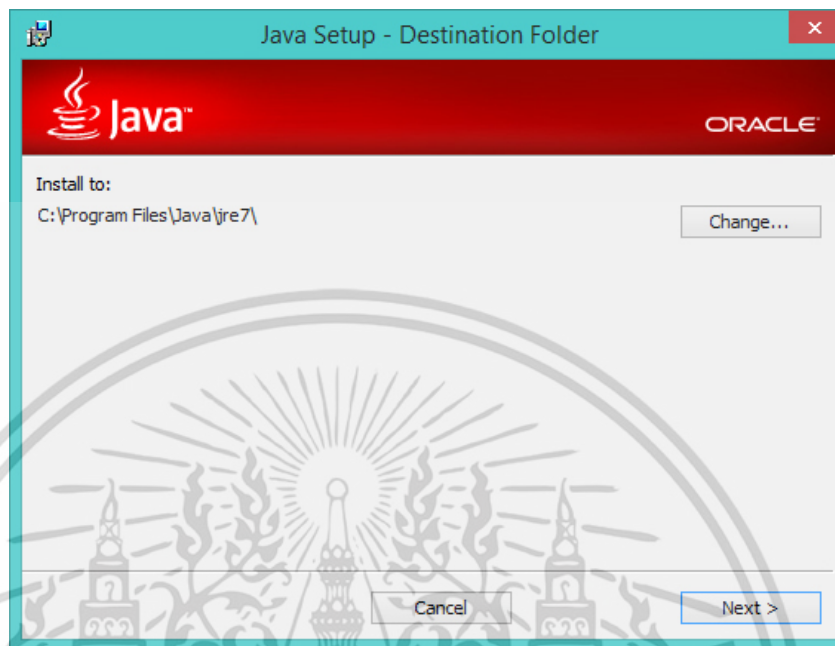
5) หน้าต่างแสดงสถานะขณะติดตั้ง



รูปที่ ข.5 หน้าจอขณะติดตั้ง Java SDK

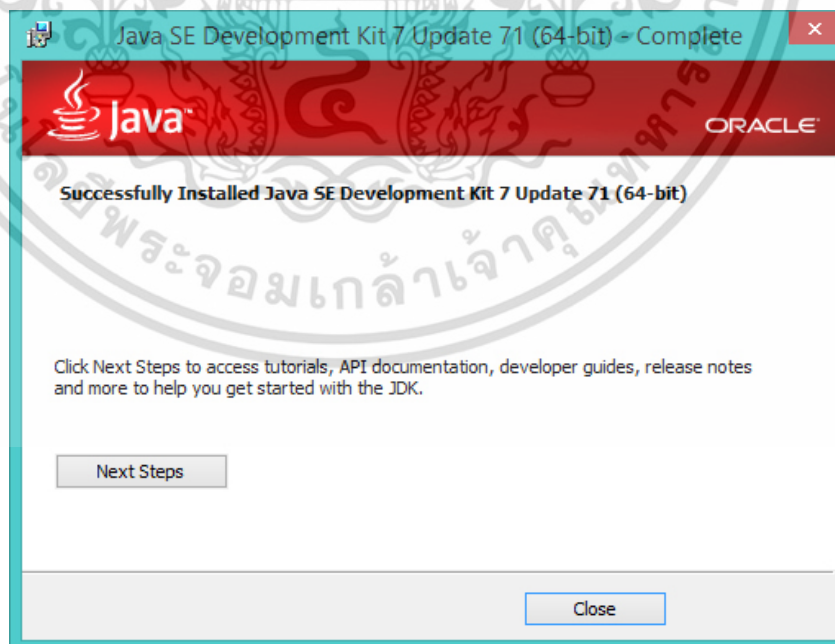
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) เมื่อติดตั้ง JDK เสร็จเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมก็ทำการติดตั้ง JRE ต่อ ให้กดปุ่ม Next เพื่อดำเนินการติดตั้งต่อไป



รูปที่ ข.6 หน้าจอตัวเลือกการติดตั้ง Java JRE

7) เมื่อติดตั้งเสร็จแล้ว ให้กดปุ่ม Close เพื่อจบการติดตั้ง



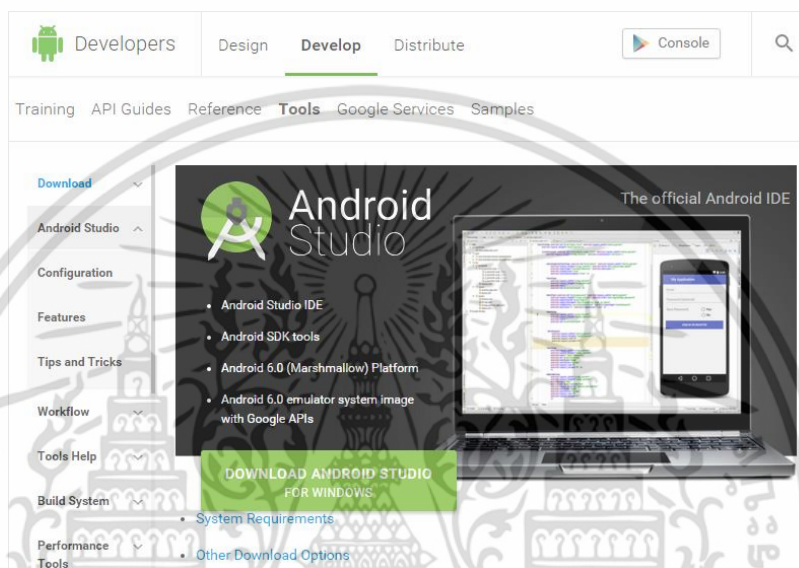
รูปที่ ข.7 หน้าจอเมื่อติดตั้ง Java SDK เสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

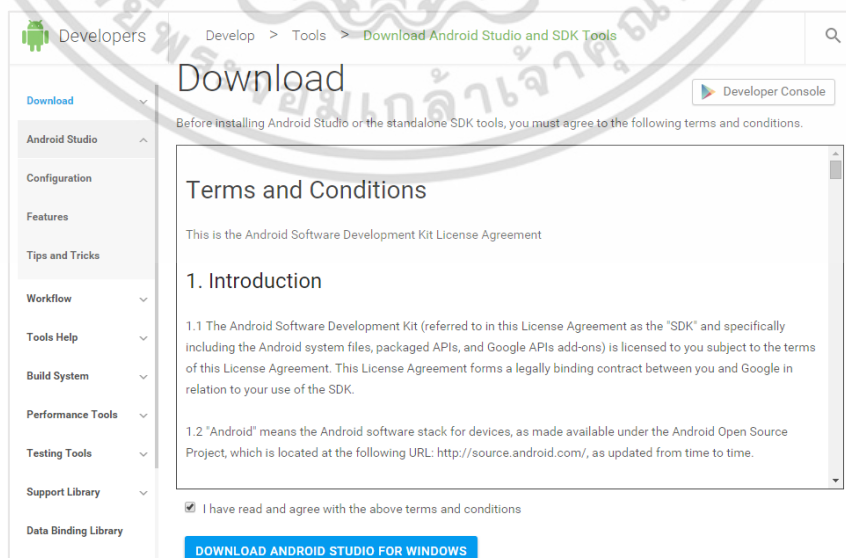
การติดตั้งโปรแกรม Android Studio

- 1) ดาวน์โหลดโปรแกรม Android Studio จาก Download Android Studio [Android Developer]



รูปที่ ค.1 ดาวน์โหลดโปรแกรม Android Studio

- 2) ก่อนทำการดาวน์โหลดต้องยอมรับข้อตกลงการใช้งาน ให้เลือกที่ [I have read and agree with the above terms and conditions](#) แล้วจึงกดปุ่มดาวน์โหลด



รูปที่ ค.2 ยอมรับข้อตกลงการใช้งาน Android Studio

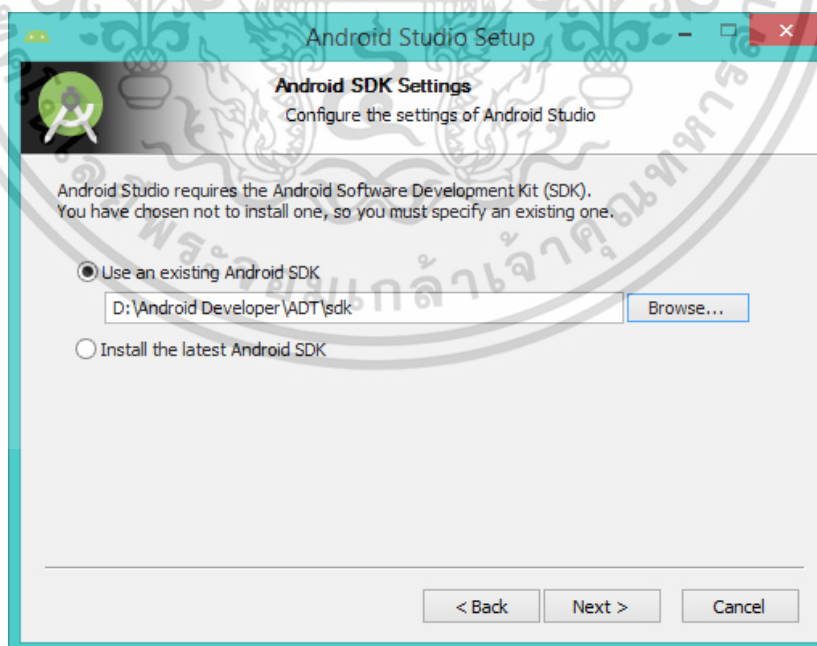
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เมื่อทำการดาวน์โหลดเสร็จเรียบร้อยแล้วให้เปิดไฟล์ขึ้นมาเพื่อติดตั้งโปรแกรม กดปุ่ม **Next** เพื่อไปยังขั้นตอนต่อไป



รูปที่ ค.3 หน้าจอติดตั้งโปรแกรม Android Studio

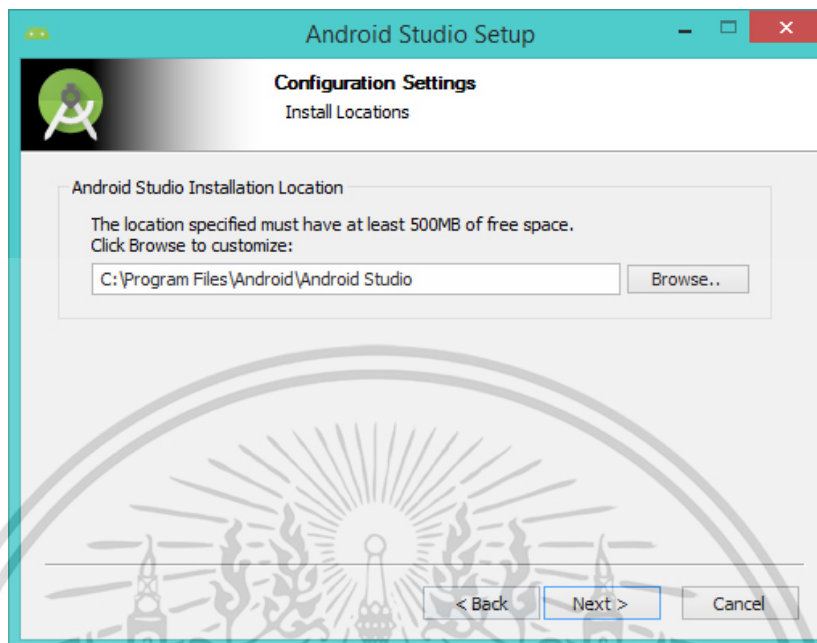
4) ทำการกำหนด Part ของ Android SDK ที่มีอยู่ภายในเครื่อง



รูปที่ ค.4 กำหนด Part ของ Android SDK

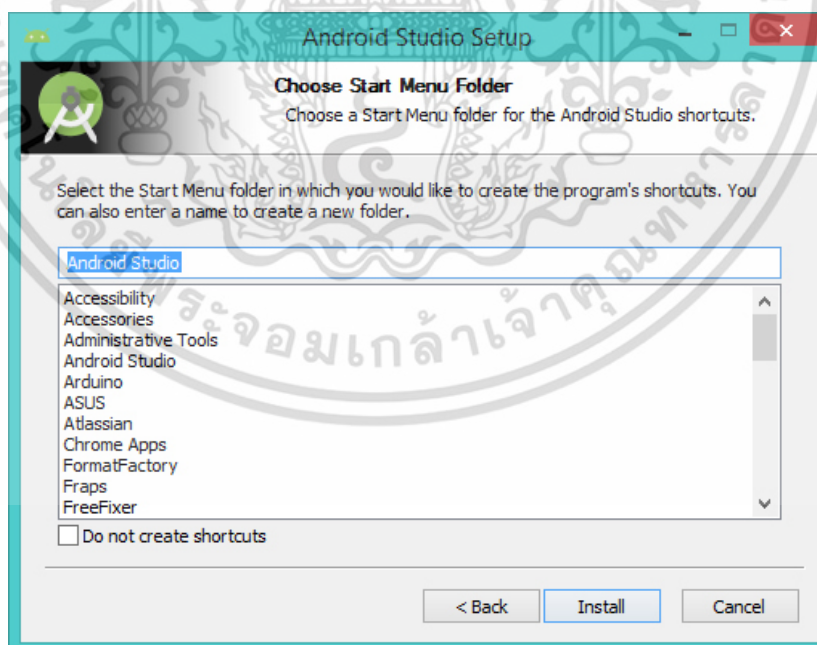
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) กำหนด Path ที่ต้องการติดตั้งโปรแกรม Android Studio



รูปที่ ค.5 กำหนด Path ที่ต้องการติดตั้งโปรแกรม Android Studio

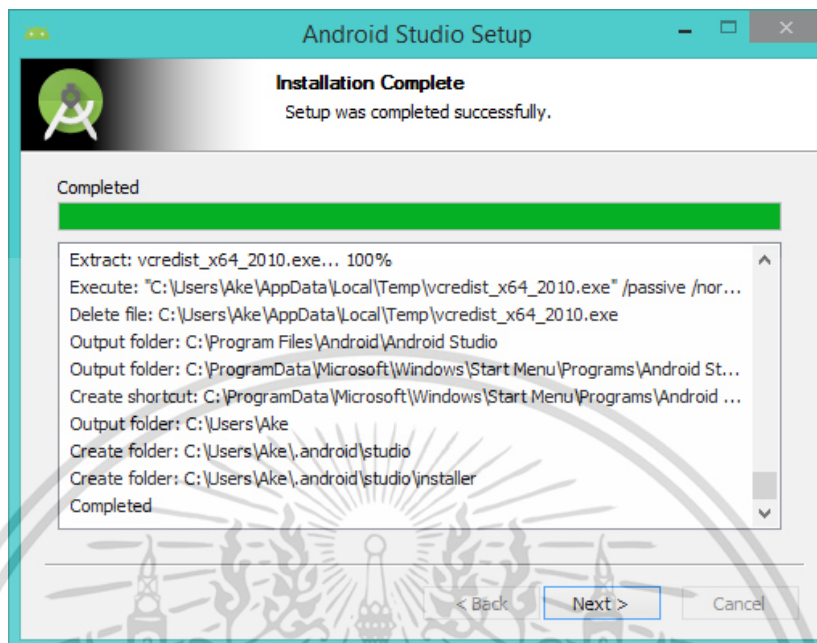
6) กำหนด Start Menu Folder ซึ่งในขั้นตอนนี้ให้กด Install เพื่อเริ่มทำการติดตั้งได้เลย



รูปที่ ค.6 กำหนด Start Menu Folder

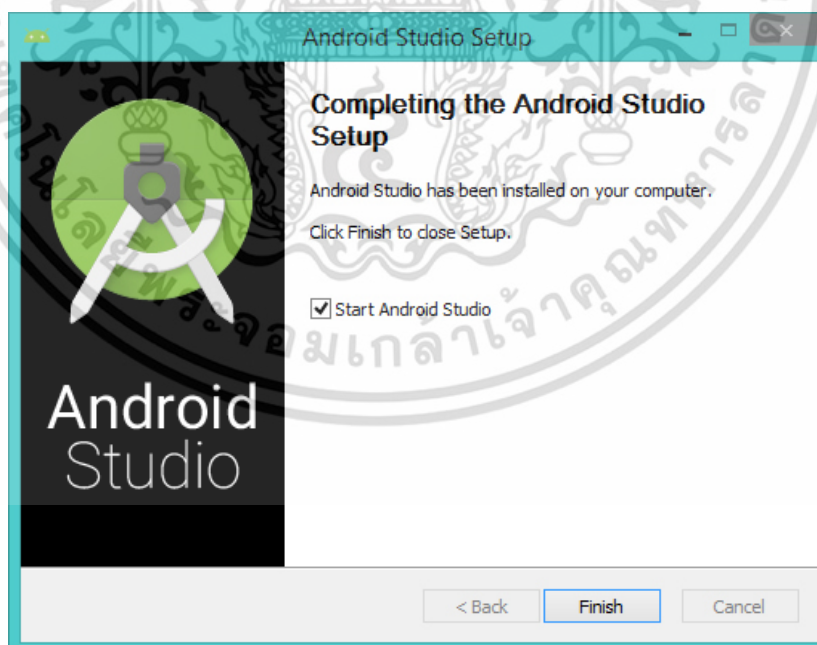
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) เมื่อโปรแกรมติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่ม **Next**



รูปที่ ค.7 หน้าจอขณะติดตั้งโปรแกรม Android Studio

8) กดปุ่ม **Finish** เพื่อปิดหน้าต่างและเปิดโปรแกรม Android Studio



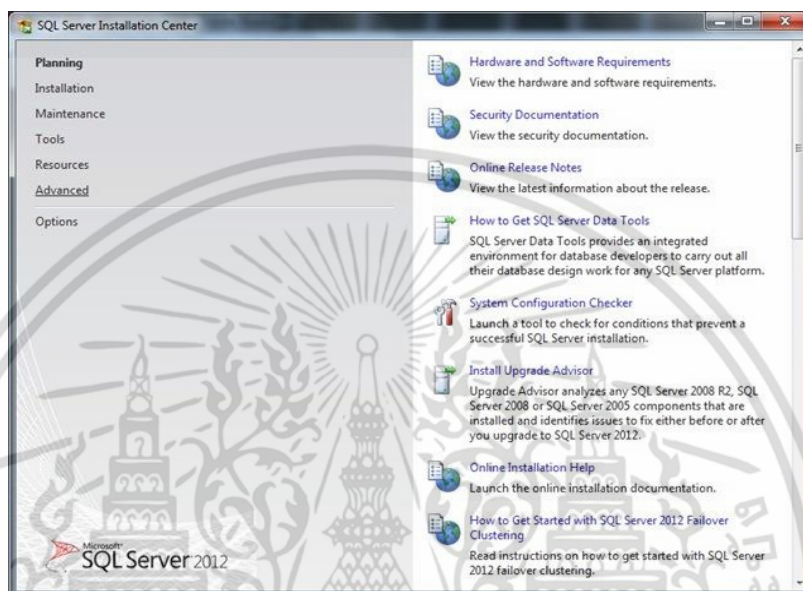
รูปที่ ค.8 หน้าจอเมื่อติดตั้งโปรแกรม Android Studio เสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

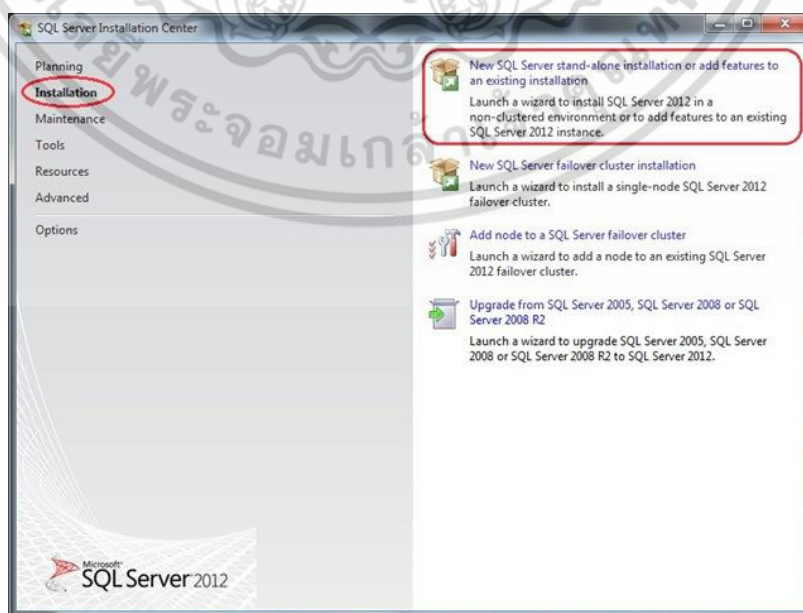
การติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server 2012

- 1) เปิดไฟล์ Setup.exe จะแสดงหน้าจอส่วนประกอบ 7 ส่วน ดังรูปที่ ง.1



รูปที่ ง.1 หน้าจอ Setup

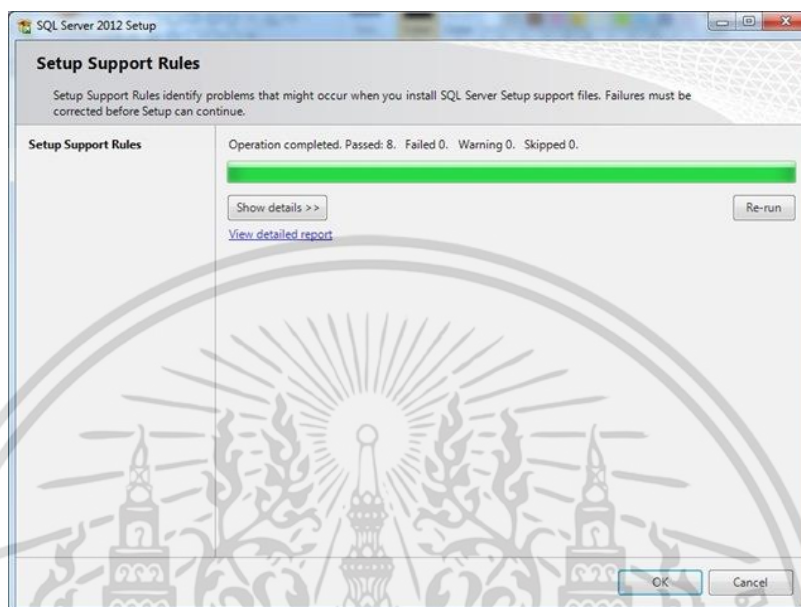
- 2) เลือกคำสั่งย่อย Installation จากนั้นเลือก New installation or add feature to an existing installation



รูปที่ ง.2 หน้าจอ Setup หัวข้อ Installation

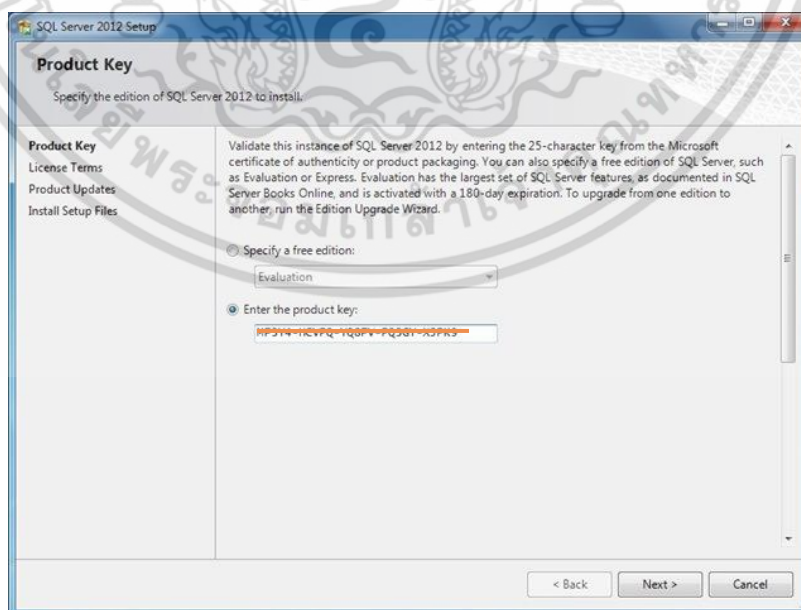
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) จากนั้นแสดงหน้าจอ Set Support Rules รายงานความพร้อมของระบบสำหรับการติดตั้งโปรแกรมในขั้นตอนนี้ หากผู้ใช้ต้องการทราบรายละเอียดสามารถกดปุ่ม “Show detail>>” > กดปุ่ม “OK”



รูปที่ ง.3 หน้าจอ Setup Support Rules

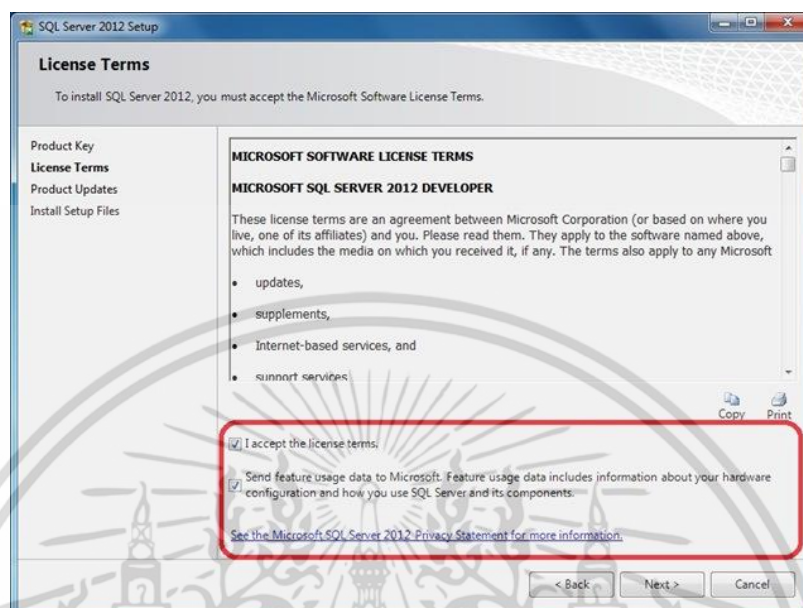
4) เข้าสู่หน้าจอสำหรับระบุ Product Key เลือก Enter the product key: เพื่อระบุรหัสผลิตภัณฑ์ ให้ผู้ใช้ระบุ Product key 25 ตัวอักษร จากนั้นกดปุ่ม Next เพื่อไปยังหน้าถัดไป



รูปที่ ง.4 หน้าจอระบุ Product key

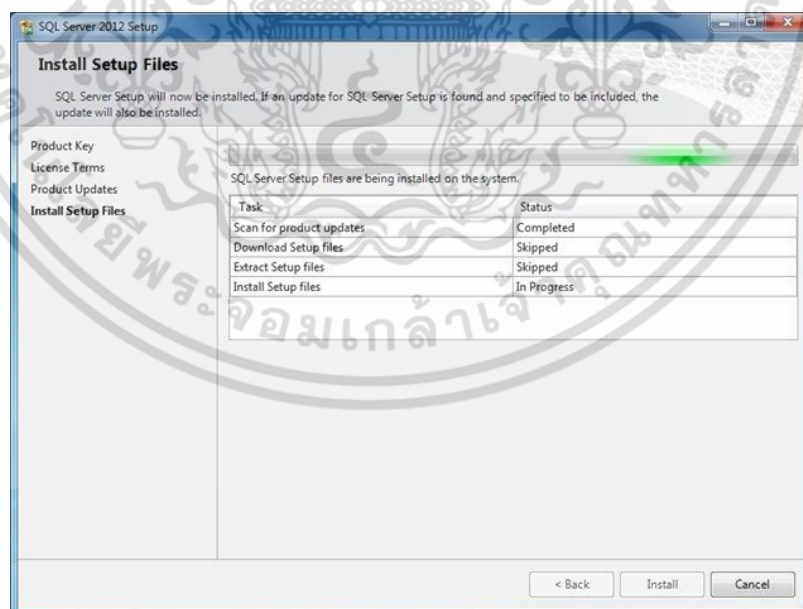
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) โปรแกรมติดตั้งจะแสดงหน้า License Terms ให้คลิกที่หน้าข้อความ I accept the license terms. แล้วกดปุ่ม Next เพื่อไปยังหน้าจอถัดไป



รูปที่ ง.5 หน้าจอ License Terms

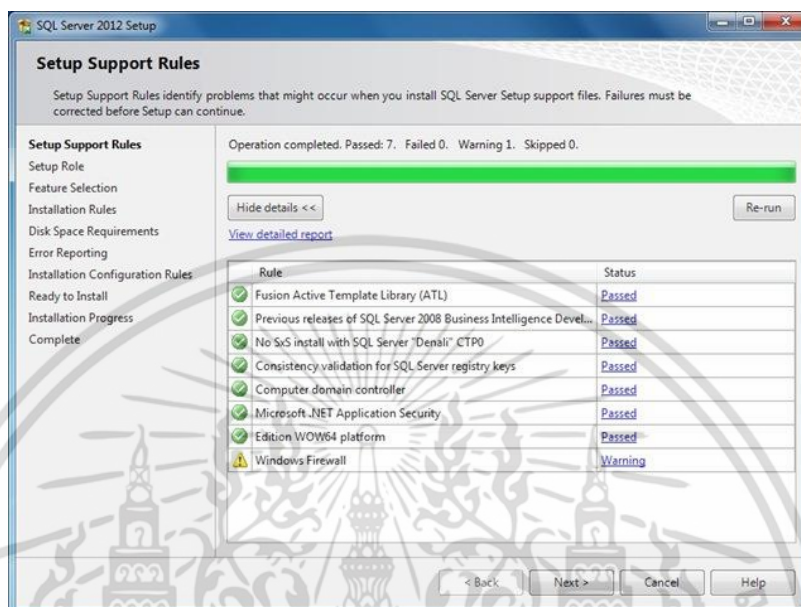
6) โปรแกรมติดตั้งจะแสดงหน้า Install Setup Files จากนั้นกดปุ่ม Install



รูปที่ ง.6 หน้าจอ Install Setup Files

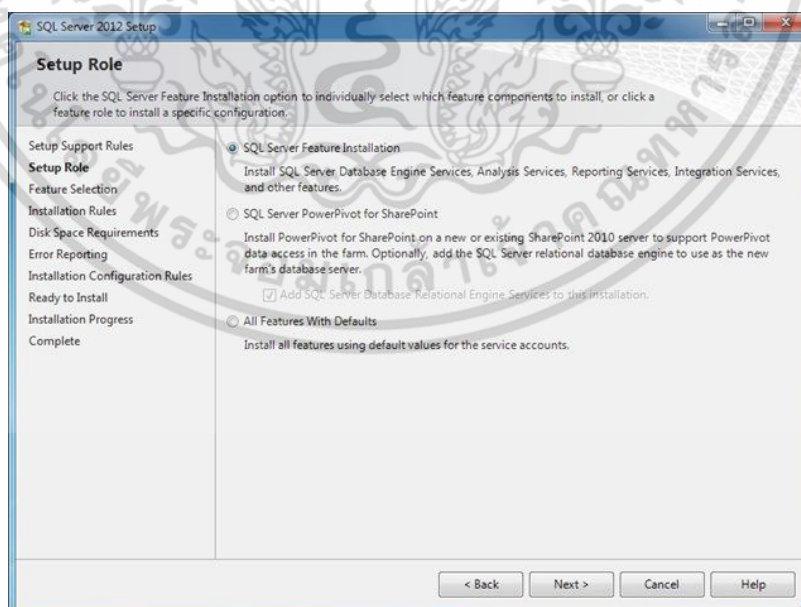
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) โปรแกรมทำการตรวจสอบกฎการติดตั้ง หากมีรายการ Failed จะไม่สามารถดำเนินการในขั้นตอนถัดไปได้ ต้องแก้ไขรายงานดังกล่าวก่อน หากไม่มีรายการใด Failed กดปุ่ม Next เพื่อไปยังหน้าถัดไป



รูปที่ ๗.7 หน้าจอ Setup Support Rules

8) เลือก SQL Server Feature Installation แล้วกดปุ่ม Next

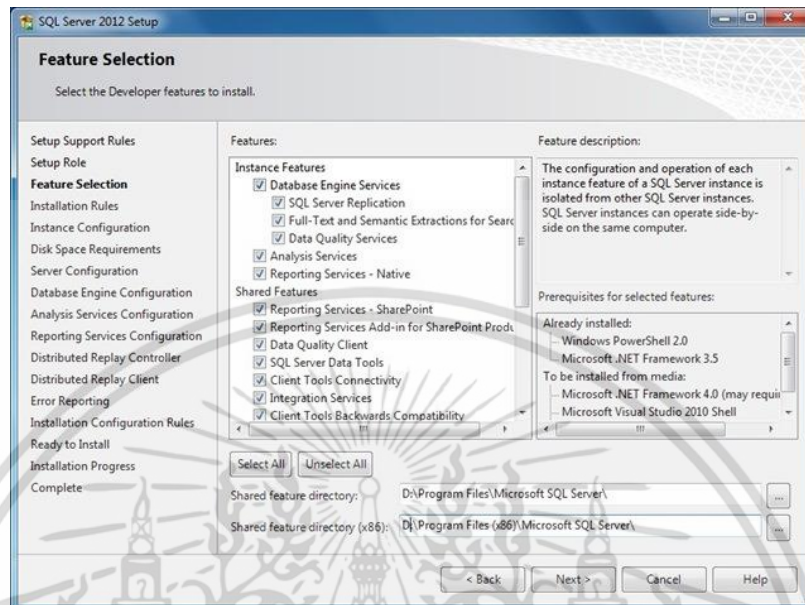


รูปที่ ๗.8 หน้าจอ Setup Role

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

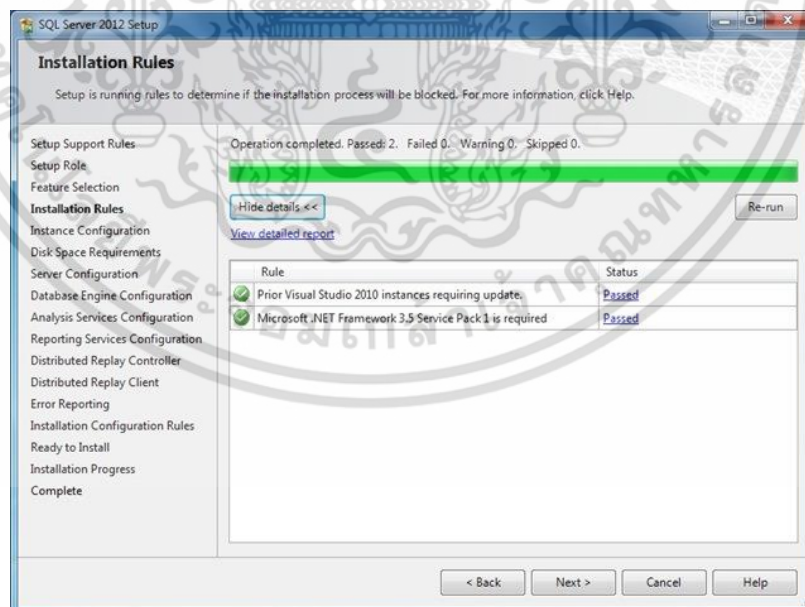
9) เลือก Feature ที่ต้องการและเลือก Directory ที่ต้องการติดตั้งโปรแกรม แล้วกดปุ่ม

Next



รูปที่ ง.9 หน้าจอ Feature Selection

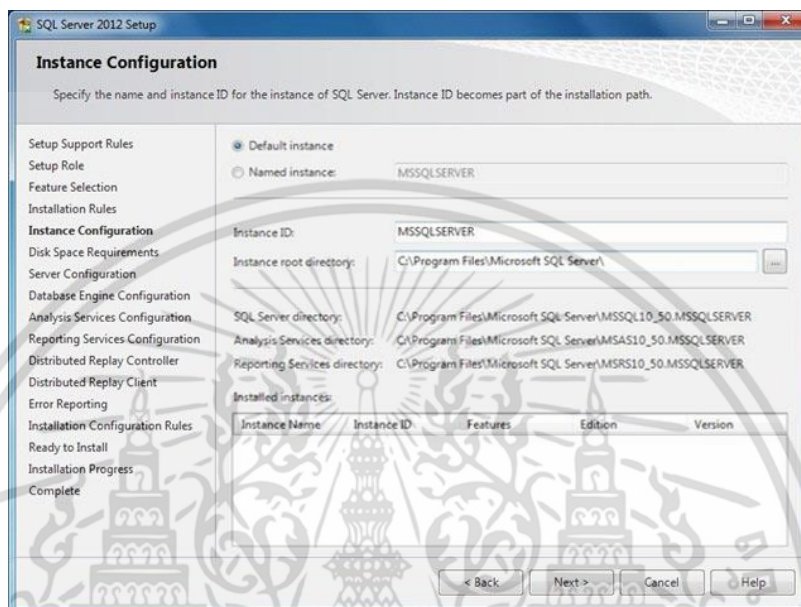
10) โปรแกรมจะทำการตรวจสอบข้อมูลที่ติดตั้งอีกครั้ง เมื่อตรวจสอบแล้วกดปุ่ม Next



รูปที่ ง.10 หน้าจอ Installation Rules

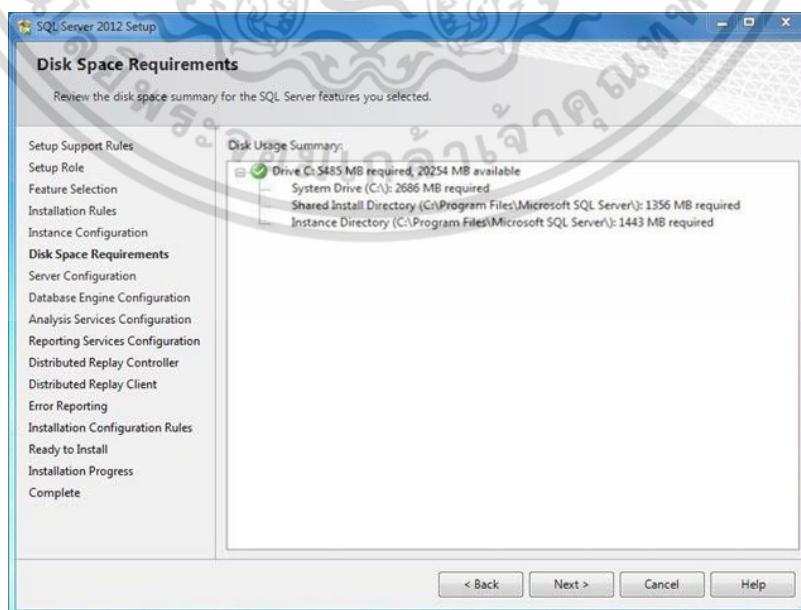
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11) แสดงหน้า Instance Configuration เพื่อให้กำหนดคุณสมบัติของอินสแตนซ์ SQL 2012 สามารถรันได้หลายอินสแตนซ์พร้อมๆกันในคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว ซึ่ง 1 อินสแตนซ์คือ 1 server หากผู้ใช้ สร้างอินสแตนซ์ไว้ 3 อินสแตนซ์ จะมีผลให้มีฐานข้อมูล 3 ตัวภายในเครื่องคอมพิวเตอร์เดียว ให้เลือก Default Instance แล้วกดปุ่ม Next



รูปที่ ง.11 หน้าจอ Instance Configuration

12) แสดงหน้า Disk Space Requirements เพื่อรายงานว่าสิ่งต่างๆที่เลือกติดตั้งรวมกันแล้วใช้พื้นที่ใน Hard disk เท่าใด จากนั้นกดปุ่ม Next



รูปที่ ง.12 หน้าจอ Disk Space Requirements

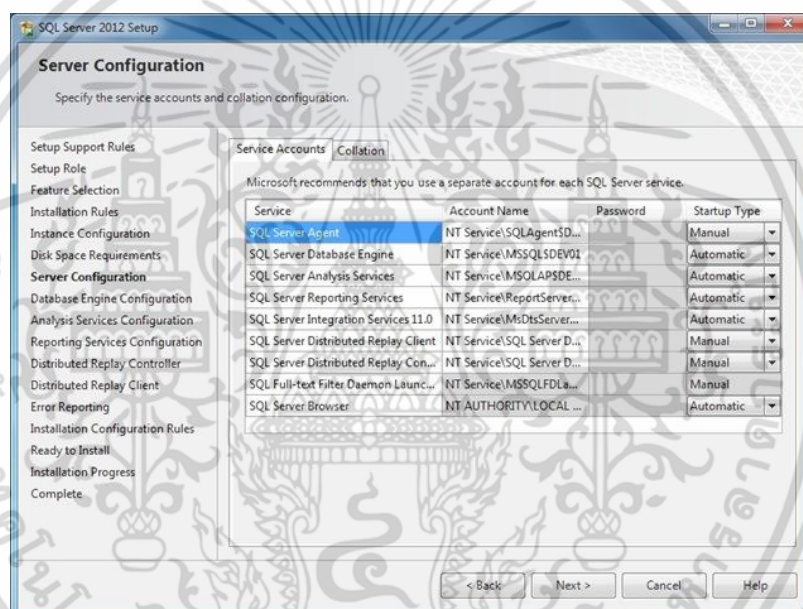
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13) แสดงหน้า Service Configuration สามารถจำแนกได้เป็น 2 ส่วนดังนี้

- Service Account ใช้สำหรับกำหนดบัญชีผู้ใช้ (Account Name) Microsoft แนะนำให้ผู้ใช้ตั้งค่า User Account เพื่อให้มีความปลอดภัยที่ดีที่สุด ดังรูปที่ ง.13

svc_SQL	User	SQL Server service account
svc_SQLBrowser	User	SQL Browser service account
svc_SQLReportServer	User	SQL Report Server service account
svc_SQLServerAgent	User	SQL Server Agent service account
svc_SQLServerOLAP	User	SQL Server OLAP service account

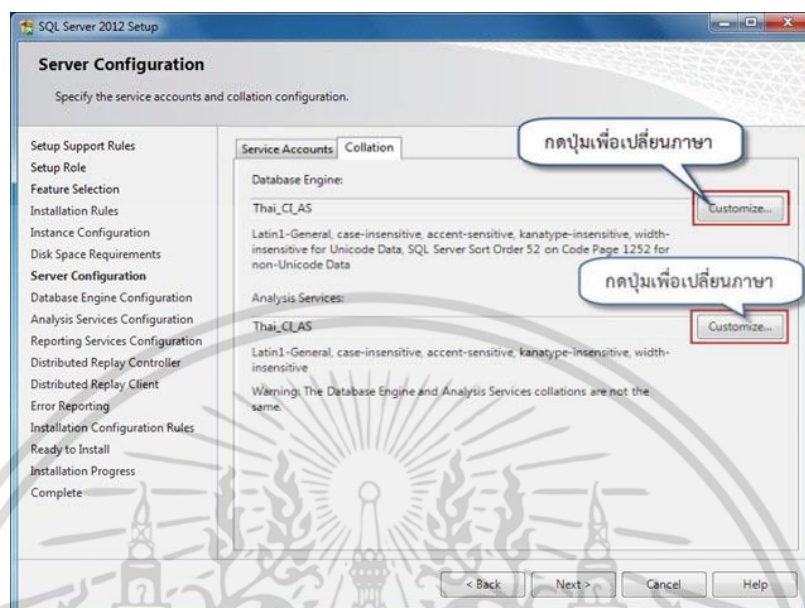
รูปที่ ง.13 การตั้งค่า User Account เพื่อความปลอดภัย



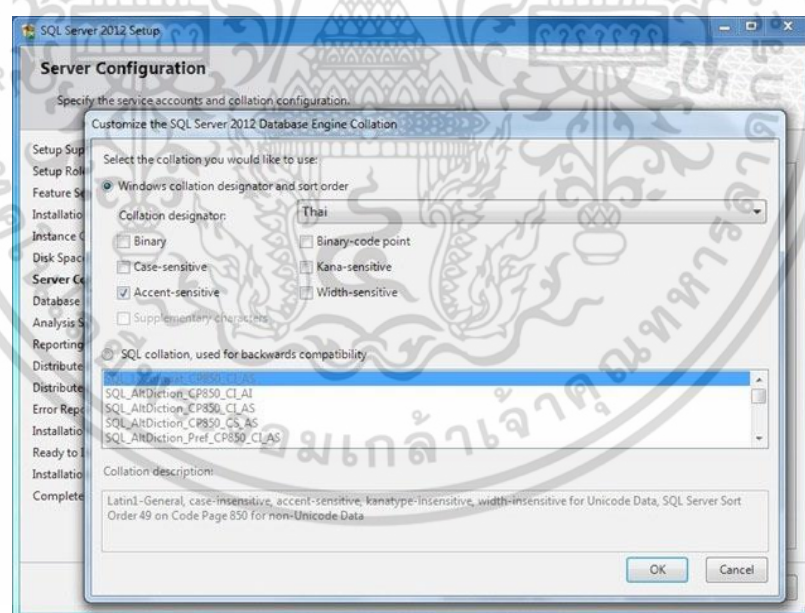
รูปที่ ง.14 หน้าจอ Server Configuration ตั้งค่า Service Accounts

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Collation ใช้สำหรับกำหนดลักษณะภาษา เปลี่ยนเป็น Thai_CI_AS เพื่อให้รองรับภาษาไทย ด้วยการกดปุ่ม จากนั้นจะแสดงหน้าดังรูปที่ ง.15



รูปที่ ง.15 หน้าจอ Server Configuration ตั้งค่า Collation



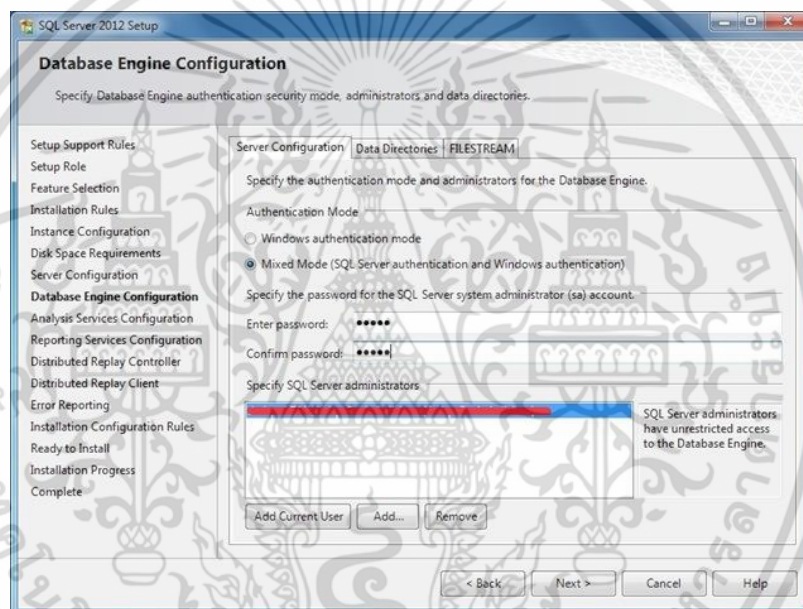
รูปที่ ง.16 ตั้งค่า Collation ให้รองรับภาษาไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14) Database Engine Configuration แสดงหน้า Account Provisioning เพื่อกำหนดโหมดของการระบุสิทธิ์ในการจัดการฐานข้อมูล สามารถจำแนกเป็น 2 mode ดังนี้

- Windows authentication mode ต้องใช้ User System ในระบบของ Windows ในการ Login ซึ่งจะไม่สามารถ Connect ด้วย Mode ที่เป็น SQL Authentication ได้
- Mixed Mode (SQL Server authentication and Windows authentication) เป็นการใช้ SQL Server authentication , Window authentication หรือ administrator ผู้ใช้ sa สำหรับ Login เข้าใช้งานฐานข้อมูลก็ได้

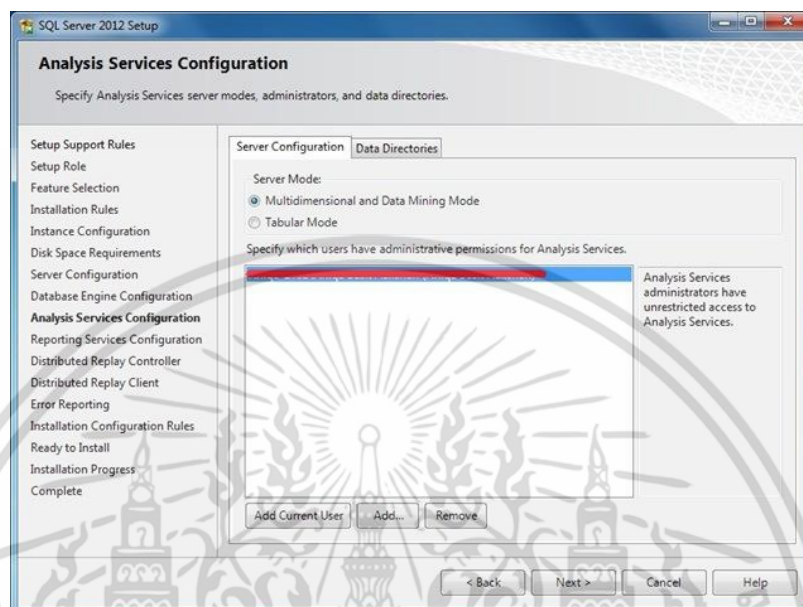
เลือก Mixed mode จากนั้นระบุรหัสผ่านในช่อง Enter password และ Confirm password ตลอดจนกดปุ่ม “Add Current User” จากนั้นกดปุ่ม Next เพื่อไปยังหน้าถัดไป



รูปที่ ง.17 หน้าจอ Database Engine Configuration

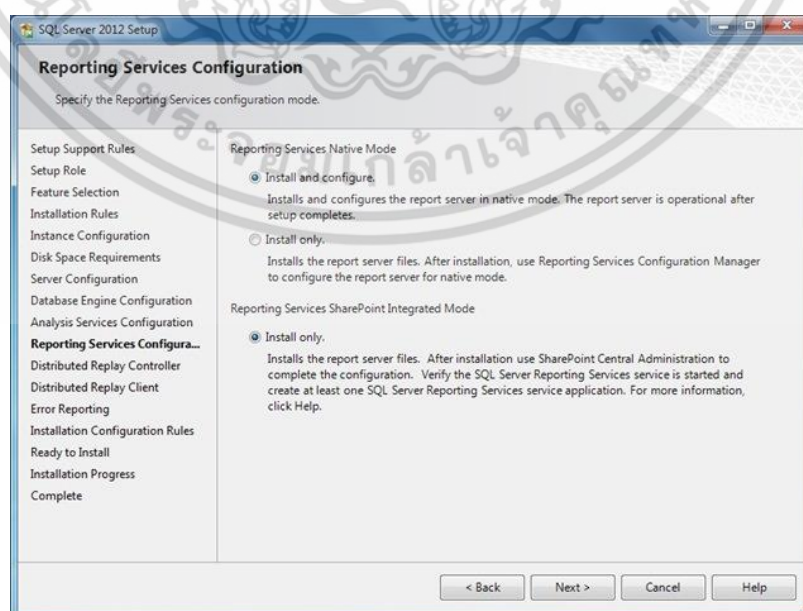
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15) Analysis Service Configuration แสดงหน้า Account Provisioning เพื่อกำหนดชื่อผู้ใช้ในการจัดการ Analysis Service โดยการกดปุ่ม “Add Current User” จากนั้นกดปุ่ม Next เพื่อไปยังหน้าถัดไป



รูปที่ ง.18 หน้าจอ Analysis Service Configuration

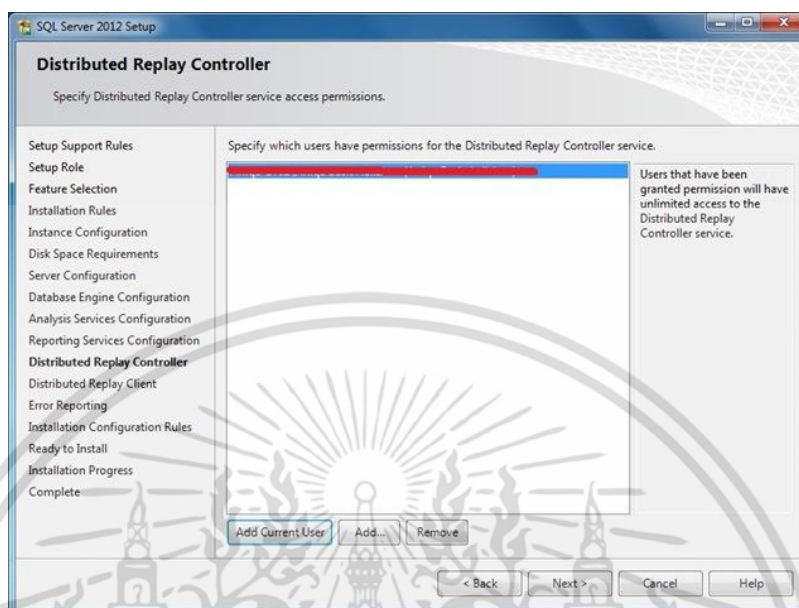
16) แสดงหน้า Report Service Configuration ให้เลือกหัวข้อ Install and configure. ในหัวข้อ Reporting Services Native Mode และเลือกหัวข้อ Install only. ในหัวข้อ Reporting Services SharePoint Integrated Mode จากนั้นกด Next



รูปที่ ง.19 หน้าจอ Report Service Configuration

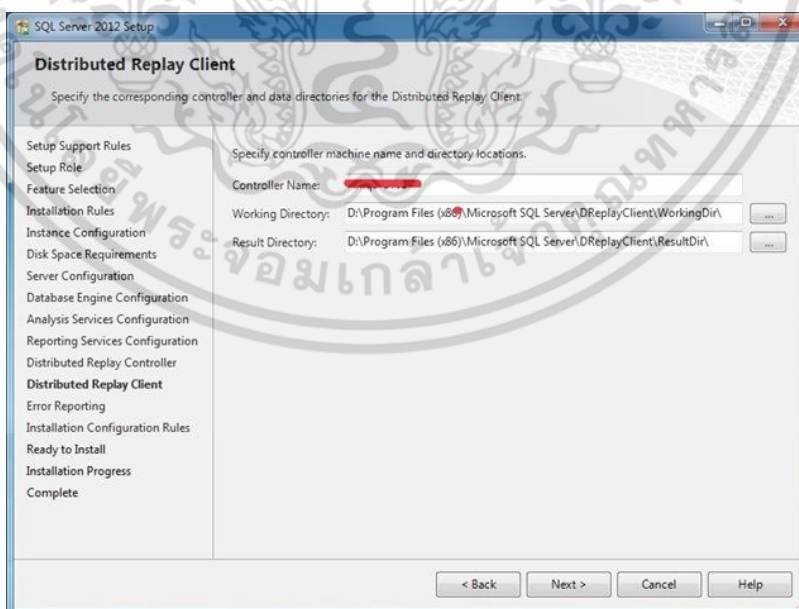
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17) แสดงหน้า Distributed Replay Controller ให้ผู้ใช้กดที่ปุ่ม Add Current User เพื่อทำการระบุผู้ใช้ที่ต้องการให้สิทธิ์เป็น Admin จากนั้นกด Next เพื่อไปหน้าถัดไป



รูปที่ ง.20 หน้าจอ Distributed Replay Controller

18) ในหน้า Distributed Replay Client เป็นการตั้งค่า Client ดังรูปที่ ง.21 จากนั้นกด Next เพื่อไปหน้าถัดไป



รูปที่ ง.21 หน้าจอ Distributed Replay Client

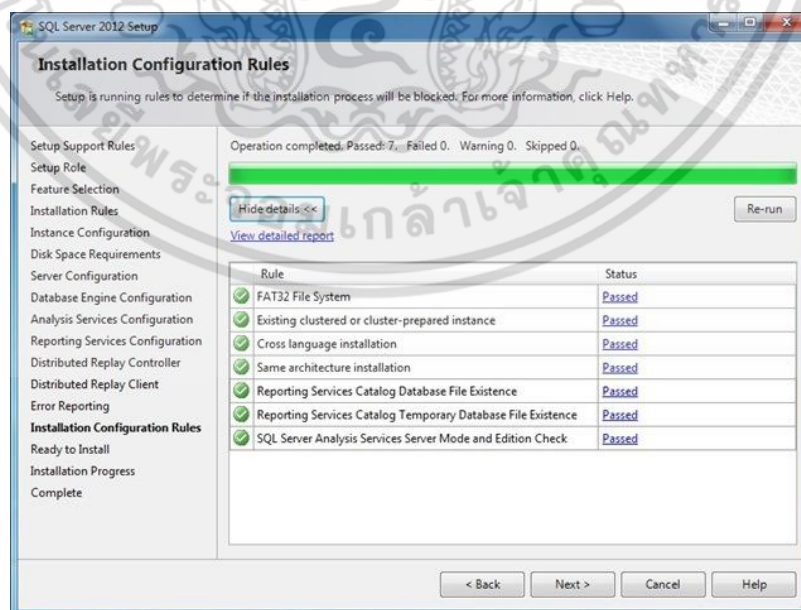
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19) แสดงหน้า Error Reporting จากนั้นกดปุ่ม Next เพื่อไปยังหน้าถัดไป



รูปที่ ง.22 หน้าจอ Error Reporting

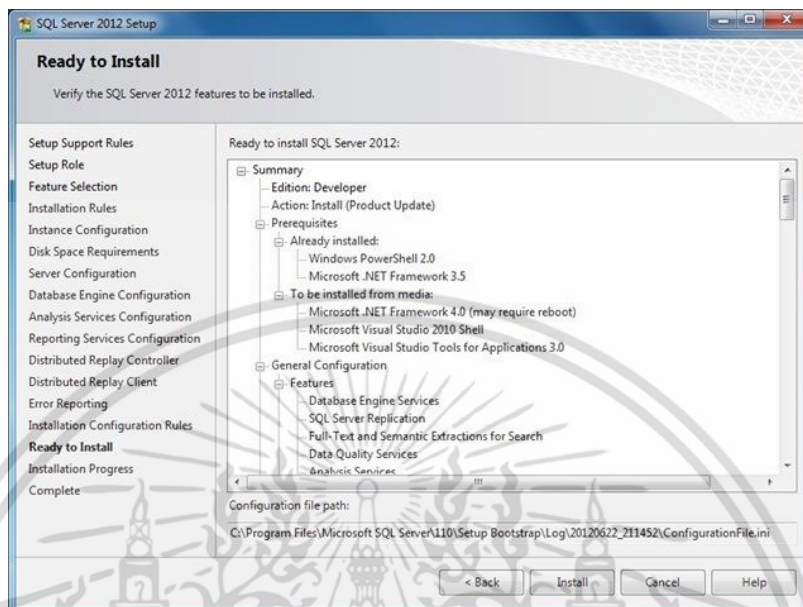
20) แสดงหน้า Installation Configuration Rules จะแสดงรายงานว่าสิ่งต่างๆที่กำหนดไว้ มีข้อผิดพลาดหรือไม่ หากไม่มีจะแสดงคำว่า Passed หากมีบรรทัดใดพบข้อผิดพลาดจะแสดงคำว่า Failed ซึ่งผู้ใช้ต้องออกจากการติดตั้งเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดดังกล่าวก่อนจึงจะสามารถติดตั้งโปรแกรมต่อไปได้ จากนั้นกดปุ่ม Next เพื่อไปยังหน้าถัดไป



รูปที่ ง.23 หน้าจอ Installation Configuration Rules

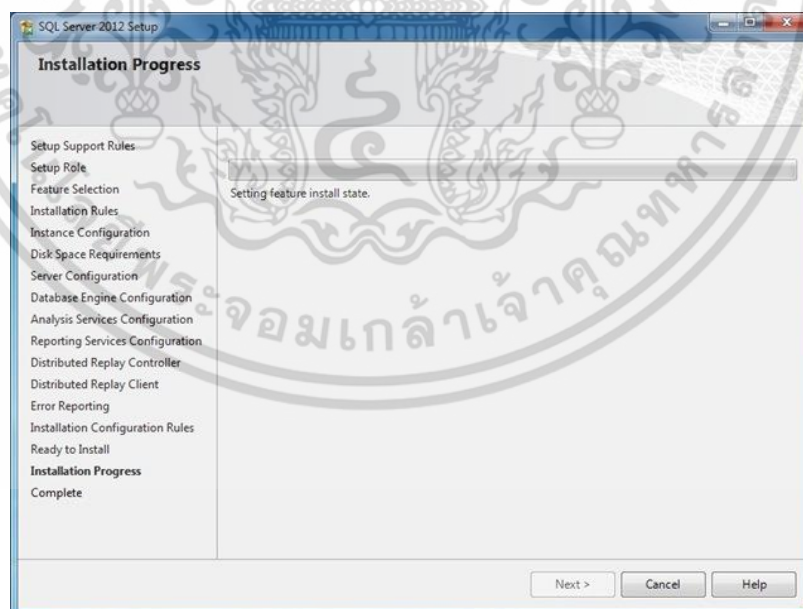
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

21) แสดงหน้า Ready to Install เพื่อแสดงรายละเอียดการติดตั้งโปรแกรมในหน้าต่างไปจากนั้นกดปุ่ม Install



รูปที่ ง.24 หน้าจอ Ready to Install

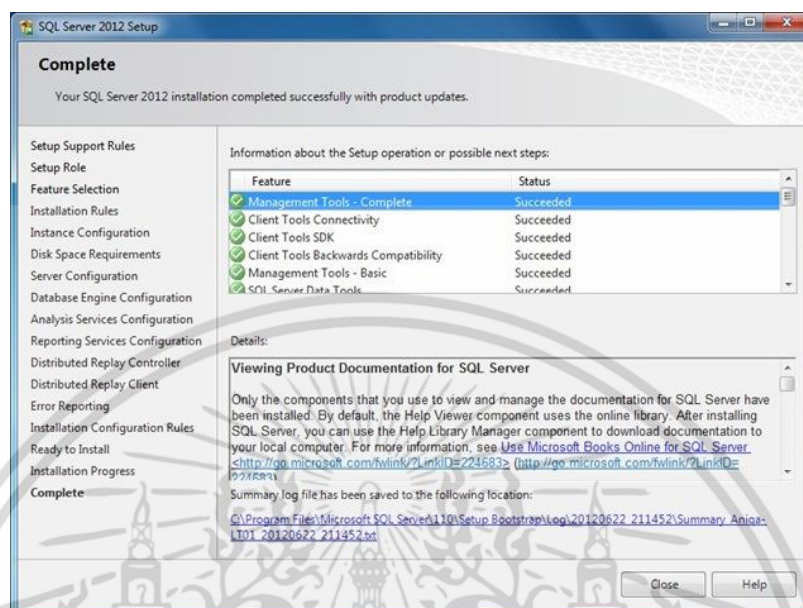
22) แสดงหน้า Installation Progress เพื่อเริ่มกระบวนการติดตั้งโปรแกรม



รูปที่ ง.25 หน้าจอ Installation Progress

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

23) แสดงหน้า Complete เพื่อแจ้งให้ทราบถึงสถานะของการติดตั้ง หากแสดงดังรูปด้านล่าง หมายถึงการติดตั้งสมบูรณ์ จากนั้นกดปุ่ม Close



รูปที่ ง.26 หน้าจอ Complete

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- [1] เฉลิมพล ครอบวรกุล. 2557. “การพัฒนารูปแบบธุรกิจดำเนินงานต้นทุนในอุตสาหกรรมก่อสร้างบนพื้นฐานระบบการวางแผน ทรัพยากรองค์กร (ERP).” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [2] Infinite Solutions Inc. 2015. ERP Consulting Services. [Online]. Available from : http://www.4infinitesolutions.com/images/ERP_Consulting.jpg
- [3] วาสนา บุญถาวร. 2551. “ผลกระทบจากการนำระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมาใช้ในการควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทย.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [4] HubPages. 2015. SAP's Enterprise Resource Planning Modules. [Online]. Available from : http://usercontent1.hubimg.com/8334986_f520.jpg
- [5] SAP-ERP. 2015. Introduction to SAP FI Module. [Online]. Available from : <http://www.sap-erp.com/general/introduction-to-sap-fi-module.html>
- [6] Djamal Ziani. 2015. Introduction SAP R/3 – MM. สื่อการเรียนการสอน Power Point King Saud University. [Online] (n.d.). Available from : [faculty.ksu.edu.sa/.../Introduction%20to%20SAP%20R3%20\(MM\).ppt](http://faculty.ksu.edu.sa/.../Introduction%20to%20SAP%20R3%20(MM).ppt)
- [7] Clarion Technologies. SAP Material Management (MM). [Online]. Available from : <http://www.clariontechnologiesng.com/mm.htm>
- [8] จุฑารัตน์ โถชัย. 2557. “การพัฒนาระบบจัดการครุภัณฑ์ด้วยคิวอาร์โค้ดบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [9] QR Code. 2012. About 2D Code. [Online]. Available from : www.qrcode.com/en/aboutqr.html
- [10] QR Code. 2012. Types of QR Code. [Online]. Available from : <http://www.qrcode.com/en/codes/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[11] สุกัญญา สุดดี. 2555. “แอปพลิเคชันรับชำระเงินค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค บน โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้