

แอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตภายใน
อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

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

ณัฐพล แสงศาลา
เบญญภา ชยากรวัชระ

สหกิจศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

แอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตภายใน
อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

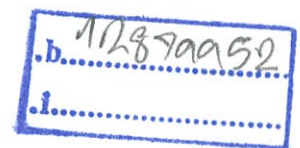
ANDROID APPLICATION FOR MANUFACTURING
PROCESS CONTROL AND MONITORING IN AN
ELECTRONICS INDUSTRY



T149055

ณัฐพล แสงศาลา
เบญญาภา ชยากรวัชระ

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....149055
วัน,เดือน,ปี...2.7.S.A.2560



สหกิจศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

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

NUTTAPON SAENGSA
BENYAPA CHAYAKORNWATCHARA



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

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

ชื่อนักศึกษา นายณัฐพล แสงศาลา รหัสนักศึกษา 55050296
นางสาวเบญญาภา ชยากรวัชระ รหัสนักศึกษา 55050355

ปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2558
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

คณะวิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติสหกิจ
ศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ประจำปีการศึกษา 2558

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.วราภรณ์ กิมปาน ประธานกรรมการ	
อ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หัวข้อสหกิจศึกษา	แอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตภายใน อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
ชื่อนักศึกษา	นายณัฐพล แสงศาลา รหัสนักศึกษา 55050296 นางสาวเบญญาภา ชยากรวัชระ รหัสนักศึกษา 55050355
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะ	วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง(สจล.)
ปีการศึกษา	2558
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

บทคัดย่อ

สหกิจศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จากแต่เดิมระบบควบคุมการผลิตในโรงงาน (Shop Floor Control) นั้นจะเป็นการใช้เอกสารที่บันทึกการผลิตที่เกิดขึ้นจริงตามใบสั่งการผลิต (Work Order) ซึ่งได้รับมาจากฝ่ายวางแผน (Planning Control) แล้วนำเลขที่ใบสั่งการผลิตมาป้อนลงคอมพิวเตอร์ซึ่งทำให้สูญเสียเวลาในการทำงาน และสิ้นเปลืองปริมาณแรงงานและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในขั้นตอนการผลิต ผู้จัดทำจึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิต รวมถึงบันทึกข้อมูลการจัดเตรียมส่วนประกอบที่ใช้ในการผลิต ด้วยวิธีการสแกนคิวอาร์โค้ดที่ใช้เป็นเลขที่ใบสั่งการผลิต และส่วนประกอบการผลิตบนเครื่องโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต เพื่อลดการใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ และช่วยให้ข้อมูลในระบบมีความเรียลไทม์ สอดคล้องกับงานที่เกิดขึ้นจริง อีกทั้งยังช่วยป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการปฏิบัติงาน ซึ่งแอปพลิเคชันนี้พัฒนาด้วยโปรแกรมแอนดรอยด์สตูดิโอโดยใช้ภาษาจาวา และใช้ไมโครซอฟต์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล

คำสำคัญ: ระบบควบคุมการผลิตในโรงงาน ใบสั่งการผลิต คิวอาร์โค้ด

Title	Android Application for Manufacturing Process Control and Monitoring in an Electronics Industry	
Students	Mr. Nuttapon Saengsala	Student ID 55050296
	Miss Benyapa Chayakornwatchara	Student ID 55050355
Degree	Bachelor of Science (Computer Science)	
Department	Computer Science	
Faculty	Science	
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)	
Academic Year	2015	
Advisor	Wisani Tangwongcharoen	

Abstract

The purposes of this cooperative education is to develop application for manufacturing process control and monitoring in an electronics industry. Recently, using actual work order papers and putting that information into computers from a planning control is a main shop floor control, which leads to such a waste of time and high cost for production process. Thus, researchers develop a potential application for the industry in order to solve any relevant issues. We come up with the application that will work by scanning any QR codes, which are ordering numbers, into electronic devices such as smartphones and tablets. This application can be a shop floor control in which will reduce the amount of time in processing orders and also prevent any possible failures in manufacturing process. This application is developed by Android Studio use Java language and use Microsoft SQL Server for database management.

Keywords: Shop Floor Control, Work Order, QR Code

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือและความกรุณาอย่างดียิ่งจากอาจารย์วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้ให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด และเสนอแนะแนวทางแก้ปัญหา รวมทั้งตรวจแก้ปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ผู้จัดทำปัญหาพิเศษจึงใคร่ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.วรางคณา กิมปาน ประธานกรรมการสอบสหกิจศึกษา ที่ได้คำแนะนำ และชี้จุดบกพร่องที่ควรแก้ไขและช่วยตรวจสอบเพิ่มความสมบูรณ์ให้กับปัญหาพิเศษฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์เรืองพจน์ ภัคดุรงค์ รองประธานกรรมการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ บริษัท SVI Public Company Limited และคณะกรรมการผู้รับผิดชอบในการดำเนินงาน ที่ได้ให้คำปรึกษา และอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานมาโดยตลอด

ท้ายที่สุดนี้ ผู้จัดทำปัญหาพิเศษขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ได้ให้การสนับสนุนด้านทุนการศึกษา ให้คำปรึกษาและคอยเป็นกำลังใจที่สำคัญ ผู้จัดทำปัญหาพิเศษจึงใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ณัฐพล แสงศาลา

เบญญาภา ชยากรวัชระ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3
1.6 เครื่องมือ/ภาษาที่ใช้ในงานวิจัย.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ระบบ ERP.....	5
2.1.1 องค์ประกอบของระบบ ERP.....	6
2.1.2 คุณสมบัติที่สำคัญของระบบ ERP.....	7
2.1.3 วัตถุประสงค์ของระบบ ERP.....	7
2.1.4 ลักษณะที่สำคัญของระบบ ERP.....	8
2.2 ระบบ SAP ฟังก์ชันการทำงานและ Module ต่างๆ.....	9
2.3 ระบบควบคุมการผลิต (Shop Floor Control).....	18
2.4 บาร์โค้ด 2 มิติ.....	19
2.4.1 ประเภทของบาร์โค้ด 2 มิติ.....	20
2.4.2 โครงสร้างของคิวอาร์โค้ด.....	21
2.4.3 ประเภทของคิวอาร์โค้ด.....	22
2.5 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	23
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	26
3.1 ขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูลของระบบ.....	26
3.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ.....	26

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.3 ขั้นตอนการออกแบบระบบ	27
3.3.1 การออกแบบการทำงานของแอปพลิเคชัน	27
3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบ.....	33
3.3.3 การออกแบบฐานข้อมูล.....	37
3.3.4 การออกแบบโครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งาน	53
3.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ.....	55
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล	56
4.1 โครงสร้างของแอปพลิเคชัน.....	56
4.2 การทำงานของแอปพลิเคชัน	57
4.3 การทดสอบแอปพลิเคชัน	63
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	65
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	65
5.2 สรุปผลการทดสอบระบบ	65
5.3 ข้อจำกัดในการพัฒนาระบบ	65
5.4 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบ.....	66
เอกสารอ้างอิง	67
ภาคผนวก.....	69
ภาคผนวก ก คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน.....	70
ภาคผนวก ข การติดตั้ง Java SDK และการปรับแต่งพื้นฐาน	89
ภาคผนวก ค การติดตั้งโปรแกรม Android Studio	93
ภาคผนวก ง การติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server 2012.....	97

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การเปรียบเทียบบาร์โค้ด 2 มิติประเภทต่างๆ	21
3.1 โครงสร้างตาราง Sap_Order_Data.....	39
3.2 โครงสร้างตาราง Sap_Order_Operation.....	40
3.3 โครงสร้างตาราง User.....	41
3.4 โครงสร้างตาราง Status.....	41
3.5 โครงสร้างตาราง Planning_Master	42
3.6 โครงสร้างตาราง Shopfloor_Master.....	43
3.7 โครงสร้างตาราง Shopfloor_TranIN	44
3.8 โครงสร้างตาราง Shopfloor_TranOUT.....	45
3.9 โครงสร้างตาราง Cart_Master.....	46
3.10 โครงสร้างตาราง Cms_Master.....	47
3.11 โครงสร้างตาราง Cms_Stationlist.....	48
3.12 โครงสร้างตาราง FeederType_Master.....	49
3.13 โครงสร้างตาราง Feeder_Master.....	49
3.14 โครงสร้างตาราง Machine_Master.....	50
3.15 โครงสร้างตาราง Station_Master.....	50
3.16 โครงสร้างตาราง Prepare_Component.....	51
4.1 ขั้นตอนการทดสอบแอปพลิเคชัน.....	63

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ERP Structure	6
2.2 ระบบจำลอง SAP	9
2.3 SAP MM Module	10
2.4 SAP FI Module	12
2.5 ผังระบบ Module Controlling	14
2.6 ตัวอย่างบาร์โค้ด 1 มิติและบาร์โค้ด 2 มิติ	20
2.7 โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์	23
3.1 Data Flow Diagram แสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน	28
3.2 Data Flow Diagram แสดงการทำงานของแผนก CMC	29
3.3 Data Flow Diagram แสดงการทำงานของแผนก CMS	30
3.4 Data Flow Diagram แสดงการทำงานของระบบการจัดเตรียมส่วนประกอบการผลิต	31
3.5 Data Flow Diagram แสดงการทำงานของแผนกอื่นๆ	32
3.6 แผนผังบริบท (Context Diagram)	33
3.7 แผนภาพกระแสข้อมูล Data Flow Diagram level 0	34
3.8 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 การนำเข้าข้อมูล	35
3.9 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 การจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน	35
3.10 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 เข้าสู่ระบบ	36
3.11 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 จัดการข้อมูลการผลิต	36
3.12 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 ออกรายงาน	37
3.13 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี	38
3.14 การออกแบบโครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนก CMC	53
3.15 การออกแบบโครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนก CMS	54
3.16 การออกแบบโครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนกอื่นๆ	55
4.1 โครงสร้างแอปพลิเคชัน	56
4.2 หน้าจอเข้าสู่ระบบ	57
4.3 หน้าจอเมนูหลักของแผนก CMC	58
4.4 หน้าจอเมนูหลักของแผนก CMS	58
4.5 หน้าจอเมนูหลักของแผนกอื่น	59
4.6 หน้าจอ Start Job ของแผนก CMC	59
4.7 หน้าจอ Send Job	60

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.8	หน้าจอ Show Plan ของแผนก CMS 60
4.9	หน้าจอ Show Component ของแผนก CMS 61
4.10	หน้าจอ Scan Feeder ของแผนก CMS 61
4.11	หน้าจอ Return Cart ของแผนก CMS 62
4.12	หน้าจอ Pending 62
ก.1	การนำไฟล์ .apk ลงในสมาร์ตโฟน..... 70
ก.2	หน้าจอการเข้าถึงข้อมูล 71
ก.3	หน้าจอขณะกำลังติดตั้ง 71
ก.4	หน้าจอเมื่อติดตั้งแอปพลิเคชันเสร็จสมบูรณ์ 72
ก.5	หน้าจอหลักแสดงไอคอนของแอปพลิเคชัน 73
ก.6	หน้าจอล๊อคอินเข้าสู่ระบบ 73
ก.7	หน้าจอเมนูของแผนก CMC..... 74
ก.8	หน้าจอ Show Plan ของแผนก CMC..... 75
ก.9	หน้าจอ Start Job ของแผนก CMC 75
ก.10	หน้าจอสำหรับสแกน QR Code 76
ก.11	หน้าจอแสดงข้อมูลในหน้า Start Job..... 76
ก.12	หน้าจอแจ้งเตือนเมื่อบันทึกข้อมูลในหน้า Start Job 77
ก.13	หน้าจอเมนู Send Job..... 77
ก.14	หน้าจอแสดงข้อมูลในหน้า Send Job..... 78
ก.15	หน้าจอแจ้งเตือนเมื่อทำการบันทึกข้อมูลในหน้า Send Job 78
ก.16	หน้าจอแจ้งเตือนเมื่อป้อนจำนวน Output มากกว่าจำนวน Input 79
ก.17	หน้าจอ Pending 79
ก.18	หน้าจอแจ้งเตือนการออกจากระบบ 80
ก.19	หน้าจอเมนูหลักของแผนก CMS..... 81
ก.20	หน้าจอ Show Plan..... 82
ก.21	หน้าจอ Show Plan และสถานะการทำงาน 82
ก.22	หน้าจอแสดงรายละเอียดและ Component ของงาน..... 83
ก.23	หน้าจอ Scan Feeder 84
ก.24	หน้าจอ Scan Feeder เมื่อทำการสแกน Feeder ผิด..... 84
ก.25	หน้าจอ Scan Feeder เมื่อทำการสแกน Feeder ถูกต้อง 85

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.26 หน้าจอ Scan Feeder เมื่อทำการสแกน Station ผิด.....	85
ก.27 หน้าจอ Scan Feeder เมื่อทำการสแกน Feed ID และ Station No. ผูกต้อง.....	86
ก.28 หน้าจอ Return Cart	86
ก.29 หน้าจอ Return Cart แสดงรายละเอียดอุปกรณ์ที่ใช้จัดเตรียมส่วนประกอบการผลิต.....	87
ก.30 หน้าจอเมนูหลักของแผนกอื่นๆ.....	88
ข.1 เลือกดาวนโหลด JDK	89
ข.2 เลือกดาวนโหลด Java SDK ให้ตรงกับระบบปฏิบัติการที่ใช้อยู่.....	90
ข.3 หน้าจอตัวเลือกการติดตั้ง Java SDK.....	90
ข.4 ติดตั้ง Feature ของ Java SDK.....	91
ข.5 หน้าจอขณะติดตั้ง Java SDK	91
ข.6 หน้าจอตัวเลือกการติดตั้ง Java JRE	92
ข.7 หน้าจอเมื่อติดตั้ง Java SDK เสร็จสมบูรณ์	92
ค.1 ดาวนโหลดโปรแกรม Android Studio.....	93
ค.2 ยอมรับข้อตกลงการใช้งาน Android Studio	93
ค.3 หน้าจอติดตั้งโปรแกรม Android Studio	94
ค.4 กำหนด Part ของ Android SDK.....	94
ค.5 กำหนด Path ที่ต้องการติดตั้งโปรแกรม Android Studio.....	95
ค.6 กำหนด Start Menu Folder.....	95
ค.7 หน้าจอขณะติดตั้งโปรแกรม Android Studio	96
ค.8 หน้าจอเมื่อติดตั้งโปรแกรม Android Studio เสร็จสมบูรณ์	96
ง.1 หน้าจอ Setup	97
ง.2 หน้าจอ Setup หัวข้อ Installation	97
ง.3 หน้าจอ Setup Support Rules	98
ง.4 หน้าจอระบุ Product key	98
ง.5 หน้าจอ License Terms.....	99
ง.6 หน้าจอ Install Setup Files.....	99
ง.7 หน้าจอ Setup Support Rules	100
ง.8 หน้าจอ Setup Role.....	100
ง.9 หน้าจอ Feature Selection.....	101
ง.10 หน้าจอ Installation Rules.....	101

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
ง.11	หน้าจอ Instance Configuration	102
ง.12	หน้าจอ Disk Space Requirements	102
ง.13	หน้าจอ Server Configuration ตั้งค่า Service Accounts	103
ง.14	การตั้งค่า User Account เพื่อความปลอดภัย.....	103
ง.15	หน้าจอ Server Configuration ตั้งค่า Collation.....	104
ง.16	ตั้งค่า Collation ให้รองรับภาษาไทย	104
ง.17	หน้าจอ Database Engine Configuration.....	105
ง.18	หน้าจอ Analysis Service Configuration	106
ง.19	หน้าจอ Report Service Configuration	106
ง.20	หน้าจอ Distributed Replay Controller.....	107
ง.21	หน้าจอ Distributed Replay Client.....	107
ง.22	หน้าจอ Error Reporting.....	108
ง.23	หน้าจอ Installation Configuration Rules	108
ง.24	หน้าจอ Ready to Install	109
ง.25	หน้าจอ Installation Progress.....	109
ง.26	หน้าจอ Complete.....	110

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันภาคธุรกิจต่างๆ ต้องการประสิทธิผลในการวางแผนและควบคุมกระบวนการผลิตมากขึ้น จุดมุ่งหมายของฝ่ายผลิตคือต้องการให้สามารถส่งสินค้าหรือบริการได้ตรงตามกำหนดส่งมอบ โดยที่สินค้าคงคลังและต้นทุนค่าใช้จ่ายต่างๆ ทั้งในทางตรงและทางอ้อมต่ำที่สุด ด้วยการใช้แนวคิดหรือปรัชญาหลายๆอย่างที่เกี่ยวข้อง เช่น การบริหารจัดการคุณภาพโดยรวมขององค์กร (Total Quality Management: TQM) ระบบทันเวลา (Just in Time: JIT) และระบบการวางแผนทรัพยากรในการผลิต (Manufacturing Resource Planning: MRP II) ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีในอุตสาหกรรมการผลิต ที่ช่วยพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจให้กับองค์กรในหลายๆด้าน

รวมถึงความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือสมาร์ทโฟนได้พัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับในอดีต ทำให้มนุษย์สามารถใช้งานได้ง่ายสะดวกสบาย และเข้ามามีบทบาทสำคัญกับมนุษย์มากยิ่งขึ้น ทั้งในชีวิตประจำวันและในการทำงาน เนื่องด้วยคุณสมบัติที่สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายและเข้าถึงข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ จึงได้มีการนำเอาเทคโนโลยีเหล่านี้เข้ามาใช้ในกระบวนการทำงานต่างๆ เพื่อลดความยุ่งยากซับซ้อนในขั้นตอนการดำเนินงาน

เนื่องจากปัจจุบันในกระบวนการผลิตของระบบอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์บางแห่งยังคงใช้วิธีการวางแผนและควบคุมติดตามการผลิตด้วยขั้นตอนและกระบวนการการบันทึกข้อมูลแบบกระดาษ ดังนั้นขั้นตอนและกระบวนการบันทึกข้อมูลต่างๆ จึงเกิดความล่าช้า เพราะต้องอาศัยพนักงานเพื่อบันทึกข้อมูลตามรอบเวลาการทำงานของพนักงาน ทำให้สูญเสียพนักงานจำนวนหนึ่งในการคีย์ข้อมูลจากกระดาษลงคอมพิวเตอร์ อีกทั้งด้วยข้อจำกัดของพื้นที่การทำงานที่ไม่สามารถจัดวางเครื่องคอมพิวเตอร์ไว้ในพื้นที่การปฏิบัติงานได้ ทำให้เสียเวลาในการเดินทางของข้อมูลและสูญเสียเวลาการทำงานของพนักงาน เพราะเมื่อใดก็ตามที่องค์กรมีความต้องการเพิ่มความรวดเร็วสำหรับการบันทึกข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งรายงานต่างๆ องค์กรก็จำเป็นต้องเพิ่มเครื่องคอมพิวเตอร์ และค่าใช้จ่ายการเข้าถึงข้อมูลเพื่อใช้งานระบบ (License) ที่สูงมากเช่นกัน ดังนั้นทางผู้บริหารของบริษัทอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ได้ตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้น และพร้อมที่จะสรรหาและสนับสนุนการพัฒนาซอฟต์แวร์ขึ้นมาใช้งานภายในองค์กรเพื่อช่วยในการจัดการระบบข้อมูลในการควบคุมการผลิต และใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจในการดำเนินการผลิต ด้วยวิสัยทัศน์การมองไกลของผู้บริหารของบริษัทอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้เล็งเห็นว่าวิวัฒนาการของเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าแบบก้าวกระโดด ดังนั้นบริษัทสมควรที่จะพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ที่ทันต่อยุคสมัยด้วย

การนำเทคโนโลยีของสมาร์ตโฟนมาใช้งานภายในองค์กรเพื่อเป็นการลดต้นทุนในการดำเนินงานนั่นเอง

ดังนั้นผู้พัฒนาได้ตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นและพร้อมจะพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหา ด้วยการนำเอาระบบการเข้ารหัสข้อมูลแบบคิวอาร์โค้ด (Quick Response Code : QR Code) บนโทรศัพท์มือถือสมาร์ตโฟนมาประยุกต์ใช้ในระบบการบริหารจัดการการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งคิวอาร์โค้ดเป็นบาร์โค้ดสองมิติที่มีความสามารถในการถอดรหัสได้อย่างรวดเร็ว จึงเป็นแนวทางในการปรับปรุงการปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความรวดเร็วในกระบวนการผลิต แทนที่การดำเนินงานด้วยวิธีการนำข้อมูลต่างๆจากกระดาษมาคีย์ลงในคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถลดขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ซ้ำซ้อน ประหยัดเวลาและแรงงานที่ใช้ในการปฏิบัติงานมากขึ้น ทั้งนี้การดำเนินงานในขั้นตอนการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนช่วยให้สามารถจัดเก็บข้อมูลใบสั่งการผลิตในพื้นที่การผลิต ควบคุมกระบวนการทำงาน รายงานสถานะของสินค้าที่อยู่ระหว่างการผลิต (Work in Process) และติดตามผลการผลิตได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ทำให้สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในแต่ละขั้นตอนการผลิต และทราบถึงเวลาที่ใช้หรือผลผลิตที่ได้ในแต่ละกระบวนการผลิต พร้อมทั้งรายงานการแสดงผลต่างที่เกิดขึ้นจากการตรวจนับจริง (Physical Inventory Variance) และทำการปรับปรุงในระบบให้ตรงกับรายการตรวจนับจริงและสามารถรับรู้ต้นทุนที่แท้จริงของแต่ละส่วนงานได้อย่างละเอียด ช่วยให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตจากใบสั่งงานผลิตสินค้าบนโทรศัพท์มือถือสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ตภายในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์
- 2) เพื่อลดต้นทุนในการดำเนินงาน เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ ใช้งานเอกสาร โดยแทนที่ด้วยการใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ หรือแท็บเล็ต
- 3) เพื่อลดขั้นตอนการดำเนินงาน ระยะเวลาการดำเนินงาน และปริมาณแรงงานที่ใช้ในการดำเนินงาน
- 4) เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับพนักงานที่ควบคุมการผลิต
- 5) เพื่อป้องกันและลดความผิดพลาดในการดำเนินงาน

1.3 ขอบเขตของการพัฒนา

- 1) ข้อยกจำกัดของสหกิจศึกษา
 - แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้บนอุปกรณ์ที่รองรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
 - แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้เมื่อเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตภายในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเดียวกัน

2) ระบบงานหลักของแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

- สามารถสแกนคิวอาร์โค้ดหรือป้อนเลขที่ใบสั่งการผลิต (Work Order) เพื่อค้นหาข้อมูล
- สามารถสแกนคิวอาร์โค้ดหรือป้อนเลขที่ใบสั่งการผลิตเพื่อทำการบันทึกขั้นตอนการผลิต
- สามารถตรวจสอบสถานะของเลขที่ใบสั่งการผลิตได้ทันที
- 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
 - 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) ฮาร์ดแวร์
- 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)
- 2) ซอฟต์แวร์
- a) Android Studio ใช้ในการทำแอปพลิเคชัน
- b) Microsoft SQL Server 2012 ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล ค้นหาข้อมูล แก้ไขข้อมูล เพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล ในฐานข้อมูลที่ใช้งานในเครือข่าย
- 3) ภาษา
- a) ภาษา Java เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนฟังก์ชันในโปรแกรม Android Studio
- b) ภาษา XML เป็นภาษาที่ใช้ในออกแบบหน้าจอสำหรับแอปพลิเคชัน
- c) ภาษา SQL (Structure Query Language) เป็นภาษาที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูล และสร้างคำสั่งให้ฐานข้อมูลกระทำการใดๆ ตามคำสั่งในการติดต่อฐานข้อมูลนั้น

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์บนโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตนั้น ได้ทำการศึกษาค้นคว้า แนวคิด และทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อนำมาประยุกต์เป็นแนวทางในการพัฒนา โดยมีประเด็นตามลำดับหัวข้อดังนี้

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 ERP ซึ่งเป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ในการบริหารธุรกิจการวางแผนทรัพยากรทางธุรกิจขององค์กรเพื่อให้องค์กรสามารถใช้ประโยชน์สูงสุดของทรัพยากรที่มีอยู่และได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องและรวดเร็วตามความต้องการของธุรกิจจึงจำเป็นต้องมีความรู้ทั้งในเรื่องของ MRP, CRM, FRM, HRM และ SCM ซึ่งมีความครบถ้วนในด้านการบริหารองค์กร[1]



รูปที่ 2.1 ERP Structure [2]

2.1.1 องค์ประกอบของระบบ ERP

ERP ชนิดที่ใช้กับทุกธุรกิจหรือเฉพาะบางธุรกิจ ERP Package โดยทั่วไปส่วนมากถูกออกแบบให้สามารถใช้ได้กับงานแทบทุกประเภทธุรกิจแต่งงานหลักของธุรกิจซึ่งได้แก่ 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 เพื่อให้เป็นความสัมพันธ์ระยะยาวโดยระบบนี้จะศึกษาพฤติกรรมการซื้อของลูกค้า ความสนใจความต้องการ เพื่อให้องค์กรนำข้อมูลเหล่านั้น มาวิเคราะห์

และนำสินค้าเสนอต่อลูกค้าให้ใกล้เคียงกับที่ลูกค้าสนใจ และการบริการหลังการขายแก่ลูกค้า ลดการสูญเสียลูกค้า ลดต้นทุนการตลาด เพิ่มรายได้จากการที่ลูกค้าซื้อ และแนะนำให้คนรู้จักซื้อสินค้าขององค์กร

3) Finance Resource Management (FRM) หมายถึง ระบบสารสนเทศที่เน้นให้บริการ เกี่ยวกับการเงินและบัญชีโดยอิงตามกฎระเบียบและข้อบังคับตามที่ประเทศนั้นๆกำหนด 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

2.1.2 คุณสมบัติที่สำคัญของระบบ ERP

ควรมีความยืดหยุ่น (Flexible) รองรับองค์กรหากมีการปรับเปลี่ยนในอนาคต อีกทั้งการเก็บข้อมูลควรใช้ฐานข้อมูลกลางเดียวกัน เพื่อให้สามารถบูรณาการข้อมูลได้ โมดูลควรอิสระจากกัน (Modular) ประกอบด้วยหลายฟังก์ชันการทำงานหรือหลายโมดูล ดังนั้น ควรมีการทำงานที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนและอิสระต่อกัน เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลง จำได้ไม่กระทบกับโมดูลอื่นๆ และต้องรองรับการทำงานได้หลากหลายแพลตฟอร์ม (Platform) ครอบคลุม (Comprehensive) สามารถรองรับการทำงานได้หลากหลายฟังก์ชัน เนื่องจากแต่ละองค์กรมีลักษณะการทำงานที่แตกต่างกัน ดังนั้นต้องหลากหลายและครอบคลุมนอกเหนือจากองค์กร (Beyond the Company) สามารถเชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศอื่นๆ ขององค์กรได้ไม่จำกัดเพียง ERP เท่านั้น[1]

2.1.3 วัตถุประสงค์ของระบบ ERP

1) ช่วยรวบรวมข้อมูลทางการเงินของบริษัท เพื่อให้ประธานกรรมการบริหารเข้าใจถึงภาพรวมของฐานะทางการเงินและการดำเนินงานของบริษัท ซึ่งจะส่งผลต่อการตัดสินใจของผู้บริหารได้ โดยระบบ ERP จะเข้ามาช่วยรวบรวมข้อมูลชุดเดียว ซึ่งจะตอบคำถามและข้อสงสัยทุกคนได้ เพราะทุกคนได้ใช้ระบบเดียวกัน

2) ระบบ ERP จะรวบรวมข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า ตั้งแต่การสั่งซื้อของลูกค้าผ่านตัวแทนขาย จนกระทั่งถึงขั้นตอนของการส่งสินค้าและเก็บเงิน โดยจะทำให้บริษัทดำเนินการต่างๆได้ง่าย รวมถึงสามารถสื่อสารกันระหว่างภายในและตรวจสอบสถานะการดำเนินงานได้ง่ายขึ้น ซึ่งจะเป็น

การประสานกันระหว่างกระบวนการ ตั้งแต่การผลิต การเก็บรักษาสินค้า จนถึงการขนส่งสินค้าให้ลูกค้าไปยังที่หมายปลายทางที่ต่างกันในเวลาเดียวกันได้

3) สร้างมาตรฐานและเพิ่มความรวดเร็วในกระบวนการผลิต ซึ่งบริษัทผู้ผลิตที่ใช้ระบบต่างๆกันสามารถเชื่อมโยงข้อมูลและสื่อสารกันได้ โดยที่ระบบ ERP ได้เข้ามาช่วยสร้างมาตรฐานดังกล่าวในกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอน โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ระบบเดียว ทำให้ประหยัดเวลาเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และลดต้นทุนต่อหน่วยได้เป็นอย่างดี

4) ลดภาระด้านสินค้าคงคลัง ระบบ ERP จะช่วยให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างรวดเร็วและยังเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิต ด้วยยอดการสั่งซื้อที่เป็นจริง ทำให้ช่วยลดสินค้าคงคลังได้ และยังช่วยในการวางแผนการขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า ซึ่งจะช่วยลดสินค้าชั้นตอนสุดท้ายในระบบคลังของการขนส่งได้เป็นอย่างดี

5) ช่วยจัดและสร้างระบบมาตรฐานในเรื่องข้อมูลทางด้านบุคลากร โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริษัทที่มีหลายหน่วยธุรกิจ ซึ่งระบบ ERP จะสามารถจัดปัญหาการสื่อสารเรื่องผลประโยชน์และบริหารไปยังพนักงานทุกคนได้

6) ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในแต่ละหน่วยงาน เพื่อสร้างมาตรฐานข้อมูลทรัพยากรบุคคล เพื่อการติดตามและติดต่อสื่อสารกับพนักงานให้เป็นอันหนึ่งอันเดียว เพื่อการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นส่วนกลาง

7) ลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและเพิ่มข้อได้เปรียบในการแข่งขันทางธุรกิจ นำไปใช้ประโยชน์ในส่วนการวิเคราะห์การดำเนินงานในด้านธุรกิจ เพิ่มความสามารถในการควบคุมกิจกรรมทางธุรกิจต่างๆ และเพิ่มความรวดเร็วในทุกๆการดำเนินงาน

8) ลดต้นทุนในการผลิตและการบริหารงาน ลดความสิ้นเปลืองต่างๆ เพิ่มความเที่ยงตรงของเวลาและข้อมูล เพื่อการจัดการที่ดีกว่า เพิ่มเวลาให้กับงานอื่นๆ หรืองานที่ใหญ่กว่า

ระบบ ERP เป็นระบบสารสนเทศขององค์กรที่นำแนวคิดและวิธีการบริหารของระบบ ERP มาทำให้เกิดเป็นระบบเชิงปฏิบัติในองค์กร ระบบ ERP สามารถบูรณาการรวมงานหลักต่างๆในบริษัททั้งหมด ได้แก่ การจัดจ้าง การผลิต การขาย การบัญชี และการบริหารบุคคลเข้าด้วยกัน เป็นระบบที่สัมพันธ์กันและสามารถเชื่อมโยงกันอย่างเรียลไทม์

2.1.4 ลักษณะที่สำคัญของระบบ ERP

1) การบูรณาการระบบงานต่างๆของระบบ ERP มีจุดเด่น คือ การบูรณาการระบบงานต่างๆเข้าด้วยกัน ตั้งแต่การจัดซื้อ จัดจ้าง การผลิต การขาย บัญชีการเงิน และการบริหารบุคคล ซึ่งแต่ละส่วนงานจะมีความเชื่อมโยงในด้านการไหลของวัตถุดิบสินค้าและการไหลของข้อมูล ระบบ ERP ทำหน้าที่เป็นระบบการจัดการข้อมูล ซึ่งจะทำให้การบริหารจัดการงานในกิจกรรมต่างๆ ที่เชื่อมโยงกันให้ผลลัพธ์ออกมาดีที่สุดในพร้อมกับสามารถรับรู้สถานการณ์และปัญหาของงานต่างๆได้ทันที ทำให้สามารถตัดสินใจแก้ปัญหาองค์กรได้อย่างรวดเร็ว

2) รวมระบบงานแบบ real time ของระบบ ERP ทำให้เกิดขึ้นในเวลาจริงอย่างทันที เมื่อมีการใช้ระบบ ERP ช่วยให้สามารถทำการปิดบัญชีได้ทุกวันเป็นรายวัน คำนวณต้นทุนและกำไรขาดทุนของบริษัทเป็นรายวันได้[3]

2.2 ระบบ SAP ฟังก์ชันการทำงานและโมดูลต่างๆ

ระบบ SAP เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปประเภท Enterprise Resource Planning System ระบบ SAP ประกอบไปด้วยหลายโมดูลของแต่ละส่วนของการจัดการที่เอามารวมกัน และทำงานร่วมกัน เนื่องด้วยตลาดและความต้องการของลูกค้าเป็นตัวกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงของระบบ มีบริษัทซอฟต์แวร์ที่พยายามสร้างโปรแกรมที่สนับสนุนแต่ละส่วนของธุรกิจ ในขณะที่ SAP พยายามสร้างซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมกับทุกธุรกิจ โดยให้โอกาสเลือกใช้แค่ระบบเดียวแต่สามารถทำงานได้กับทุกส่วนของธุรกิจทั้งยังสามารถติดตั้ง R/3 application SAP เป็นบริษัทของ German แต่แยกการทำงานเป็นบริษัทย่อย หนึ่งส่วนและพันธมิตรทำธุรกิจทั่วโลก ผลิตภัณฑ์ของ SAP เน้นไปที่ ERP ซึ่งบริษัทเป็นผู้บุกเบิกผลิตภัณฑ์หลักของบริษัท คือ SAP R/3 โดยตัว “R” หมายถึง “Real-time Data Processing” (การประมวลผลข้อมูลแบบเวลาจริง) ซึ่งระบบจำลอง SAP แสดงดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ระบบจำลอง SAP [4]

โดยโมดูลของ SAP มีดังนี้

1) Sales and Distribution : SD

คือ ระบบการขายและการจัดจำหน่าย (Distribution Application) ประกอบด้วย ระบบบริหารงานขาย และจัดการงานขาย (Sale Management) ที่สามารถดูสินค้าที่จะขายได้ในจอเดียวกันและช่วยการตัดสินใจในการขายได้อย่างรวดเร็ว และสามารถเช็คข้อมูลของลูกค้า เป็นระบบ

สนับสนุนการขายที่เชื่อมโยงกับระบบควบคุมสินค้าคงคลังออนไลน์ ซึ่งสามารถตอบสนองการขายสินค้าได้อย่างแม่นยำ ซึ่งจะประกอบไปด้วยระบบต่างๆดังนี้

- ระบบผลประโยชน์ฝ่ายขาย (Sale Commission)
- ระบบจัดซื้อ (Purchase Order)
- ระบบสินค้าคงคลัง (Inventory Control)
- ระบบขายหน้าร้าน
- ระบบบริการหลังการขาย (Service Center)
- ระบบวิเคราะห์การขาย (Sale Analysis)

2) Material Management : MM

คือ ระบบบริหารวัสดุอุปกรณ์ หมายถึง ระบบที่ช่วยสนับสนุนการจัดหาสินค้าและบริหารวัสดุคงคลังให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม ประกอบด้วย ระบบงานย่อย ดังนี้[5]

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

โดยโมดูลของของ MM แสดงดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 SAP MM Module[6]

3) Production Planning : PP

คือ ระบบวางแผนการผลิต โมดูลนี้ได้รวบรวมขั้นตอนการทำงานของระบบการบริหารการผลิตไว้ โดยจะครอบคลุมถึงระบบงานด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เช่น การวางแผนการผลิต การจัดการใบสั่งผลิต จนกระทั่งถึงการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า และการคิดต้นทุนการผลิต

- ระบบการจัดการข้อมูลผลิตภัณฑ์ (Product Data Management : PDM) จะรวมถึงรายการวัตถุดิบ (Bill Of Material : BOM) ขั้นตอนการผลิต และระบบที่สนับสนุนการจัดการการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม โดยระบบดังกล่าวจะรวมมุมมองทุกอย่างเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ เพื่อเตรียมข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ เพื่อให้วิศวกรนำไปใช้เป็นประโยชน์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์
- โครงสร้างของผลิตภัณฑ์หรือรายการวัตถุดิบ (Product Structure/BOM) จะรวบรวมรายการวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์นั้นๆไว้ โดยระบุความสัมพันธ์เป็นระดับชั้น พร้อมทั้งส่วนประกอบและจำนวนที่ต้องการใช้เป็นสำคัญและรายละเอียดเพิ่มเติมที่ควรมี เช่น การกำหนดส่วนประกอบที่ใช้แทนกัน วันที่มีผลบังคับใช้ในส่วนประกอบแต่ละรายการ การประมาณของเสียในแต่ละส่วนประกอบ และความสัมพันธ์กับระบบ การจัดการการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับรายการวัตถุดิบ
- ขั้นตอนการผลิต (Routing) จะประกอบด้วยอย่างน้อยหนึ่งขั้นตอนหรือมากกว่าโดยจะเรียงตามลำดับจากขั้นตอนแรกไปจนถึงขั้นตอนสุดท้าย โดยแต่ละขั้นตอนการผลิตจะต้องสามารถระบุได้ถึงเวลาที่ใช้ในการผลิต เวลาที่สูญเสียนในแต่ละขั้นตอน จำนวนแรงงานหรือเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ขั้นตอนที่ใช้ทดแทน วันที่มีผลบังคับใช้ในส่วนประกอบแต่ละขั้นตอน การประมาณผลผลิตได้ในแต่ละขั้นตอน การระบุขั้นตอนแบบให้ผู้รับเหมาช่วง การคำนวณหาระยะเวลาในการผลิต และความสัมพันธ์กับระบบการจัดการการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการผลิต
- ระบบการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (Material Requirement Planning) เป็นระบบที่ช่วยดูในเรื่องของการสั่งซื้อวัตถุดิบจาก Stock ว่าถึงปริมาณที่ควรสั่งซื้อแล้วหรือไม่
- ระบบการวางแผนความต้องการความสามารถทางการผลิต (Capacity Requirement Planning : CRP) ระบบการวางแผนความต้องการความสามารถทางการผลิตจะใช้แผนการสั่งผลิตที่ได้จากระบบ MRP ในการวัดภาระการผลิตของแต่ละหน่วยการผลิต โดยจะคำนวณงานที่ต้องทำสำหรับแต่ละแผนก จุดการทำงานหรือเครื่องจักร โดยจะทำการแจกแจงขั้นตอนและกระบวนการของแผนการสั่งผลิต แผนการสั่งผลิตที่ได้รับการยืนยันแล้ว และกำหนดถึงวันที่จะเริ่มต้นการผลิตและวันกำหนดเสร็จของแต่ละขั้นตอน โดยอ้างอิงปฏิทินการทำงานของจุดการผลิตนั้นๆเป็นเกณฑ์
- ระบบการวางแผนการผลิต (Production Planning) การวางแผนการผลิตจะทำการจัดวางตารางการผลิตรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน สำหรับองค์กรที่มีโรงงานสำหรับผลิตสินค้า โดยจะปฏิบัติตามกำลังการผลิตของโรงงานนั้นๆ รวมถึงการประมาณการณ์การกำหนดลำดับการทำงานผลิตก่อน-หลังและการวางแผนวัตถุดิบเป็นต้น
- ระบบควบคุมการผลิต (Shop Floor Control) ระบบควบคุมการผลิตจะทำการ จัดเตรียมการควบคุมการผลิต การติดตามสถานะของใบสั่งผลิตในโรงงานที่ทำการผลิต รวมถึงการส่ง

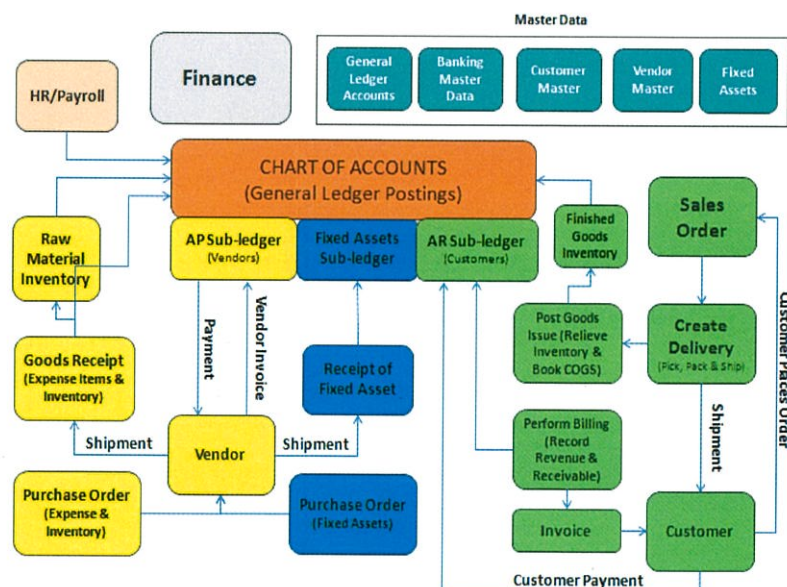
มอบใบสั่งผลิตการวางแผนความสามารถในการผลิต การจัดสรรทรัพยากรการติดตามผลการผลิตและ รายงานผลการผลิตการตรวจสอบติดตามของเสียและการสิ้นเปลืองในการผลิต

- ระบบต้นทุนทางด้านการผลิต (Production Cost) จะทำการวิเคราะห์หาค่าต้นทุนต่างๆที่เกิดขึ้นจากการผลิต จนกระทั่งได้ต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์ โดยต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์จะต้องมีความเกี่ยวข้องกับต้นทุนค่าแรงงาน ต้นทุนค่าวัตถุดิบ ต้นทุนของโรงงานการผลิต และค่าใช้จ่ายประจำ หรือค่าไสหุ่ย โดยจัดเตรียมวิธีการจัดการต้นทุนที่มีความหลากหลาย เช่น การคำนวณต้นทุนแบบมาตรฐาน แบบตามค่าใช้จ่ายจริง แบบต้นทุนเฉลี่ย เป็นต้น

- ระบบการบริหารการผลิตแบบกลุ่มโครงการ (Project Management) ระบบการบริหารการผลิตแบบกลุ่มโครงการจะทำการตรวจสอบต้นทุนและตารางการผลิตโดยพื้นฐานของโครงการแต่ละโครงการ โดยส่วนใหญ่จะต้องประกอบด้วยระบบการควบคุมโครงการ ระบบการวิเคราะห์โครงการ ระบบควบคุมงบประมาณโครงการ ระบบการรักษาเวลาเพื่อสนับสนุนให้การผลิตในโครงการนั้นมีประสิทธิผลและทำกำไรได้สูงสุด

4) Financial Accounting : FI

คือ งานด้านบัญชีและการเงิน (Accounting and Finance) ประกอบด้วย บัญชีการเงินวางแผนและจัดทำงบประมาณ และบริหารกระแสเงินสด โมดูลนี้ได้รับรวบรวมขั้นตอนการทำงานของระบบการทำบัญชีและการบริหารการเงินเข้าไว้ด้วยกันและเพื่อให้แน่ใจว่าบัญชีการจ่ายเงินต่างๆ ถูกจ่ายแล้ว และบัญชีการรับเงินเป็นไปอย่างถูกต้องและตรงเวลา รวมถึงการบริหารองค์กรในด้านการบัญชีและการเงินในทุกๆส่วนด้วย ซึ่งโมดูลของ FI แสดงดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 SAP FI Module [7]

- ระบบบัญชีแยกประเภททั่วไป (General Ledger) ทำหน้าที่จัดเก็บแผนผังบัญชี (Chart of Account) ไว้เป็นศูนย์กลางและงบทูลทางด้านการเงินของทั้งองค์กร โดยจะรองรับทุกส่วนของขั้นตอนทางการบัญชีของธุรกิจ ในโมดูลนี้รายการเปลี่ยนแปลงทางการเงินและบัญชีจะถูกโอนประมวลผลสรุปและรายงาน โดยจะเก็บรักษาการตรวจสอบบัญชีที่สมบูรณ์ของรายการเปลี่ยนแปลง ทำให้หน่วยงานแต่ละส่วนสามารถดูข้อมูลข่าวสารการเงินของหน่วยงานได้ ขณะที่บริษัทแม่หรือองค์กรหลักสามารถตรวจสอบผลการดำเนินการทั้งหมดและดูข้อมูลข่าวสารรวมได้เช่นกัน

- ระบบบัญชีเจ้าหนี้ (Accounts Payable) ระบบบัญชีเจ้าหนี้จะทำหน้าที่กำหนดตารางการจ่ายตัวเงิน ซึ่งต้องชำระให้ผู้จำหน่ายและผู้แทนจำหน่าย และเก็บรายละเอียดข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเป็นหนี้วันที่ครบกำหนดจ่ายและส่วนลดที่มีให้โดยโมดูลนี้จะจัดเตรียมหน้าที่การทำงานและเชื่อมโยงเข้ากับระบบงานอื่นๆ เช่น การบริการลูกค้าการจัดซื้อ การควบคุมคลังสินค้าและวัตถุดิบและควบคุมโรงงานผลิต เป็นต้น

- ระบบสินทรัพย์ถาวร (Fixed Assets) จะทำการบริหารค่าเสื่อมราคา (Depreciation) และต้นทุนอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับสินทรัพย์ที่จับต้องได้ เช่น สิ่งก่อสร้าง ทรัพย์สินสมบัติเครื่องมือและอุปกรณ์ เป็นต้น

- ระบบการทำบัญชีต้นทุน (Cost Accounting) จะทำการวิเคราะห์ต้นทุนขององค์กรที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายประจำ ต้นทุนผลิตภัณฑ์ และต้นทุนการ (ไต่หุ่ย) ผลิตจากใบสั่งผลิตที่โรงงาน โดยจัดเตรียมวิธีการจากการจัดการต้นทุนที่มีความหลากหลาย เช่น การคำนวณต้นทุนแบบมาตรฐาน การคำนวณต้นทุนแบบเฉลี่ย การคำนวณแบบเข้าก่อนออกก่อน การคำนวณแบบเข้าที่หลังออกก่อนแบบเป้าหมาย และแบบสุดท้ายที่เป็นหลักการใหม่ คือแบบการคำนวณต้นทุนจากฐานกิจกรรม

- ระบบการบริหารเงินสด (Cash Management) ได้รวมถึง ความสามารถของระบบที่จะบันทึกค่าใช้จ่ายเงินสด หรือเงินฝากการบันทึกการชำระเงินสดและการรับรายงานการวางแผนเงินสด การคำนวณความคาดหวังของเงินสดที่จะใช้ และแหล่งที่มาเงินสดในปัจจุบันที่พร้อมใช้ประโยชน์ได้ รวมถึงการตรวจดูและวิเคราะห์การถือครองเงินสด การทำความเข้าใจทางการเงิน และความเสี่ยงในการลงทุน

- ระบบการบริหารงบประมาณ (Budgeting) ได้รวมถึงการควบคุมงบประมาณหลักขององค์กร การทำบัญชีงบประมาณ การพัฒนางบประมาณและการจัดสรร โดยระบบควรจะจัดเตรียมเครื่องมือให้เพียงพอที่จะทำให้สามารถพัฒนารายละเอียดของงบประมาณ และการวิเคราะห์โดยส่วนที่เพิ่มเติมควรจะสามารถรวมกันกับระบบการบริหารโครงการได้อย่างสมบูรณ์เสมือนระบบเดิมหรือไม่ก็ควรจะเชื่อมต่อกันได้

- ระบบบัญชีลูกหนี้ (Accounts Receivable) จะทำการติดตามกำหนดการจ่ายเงินจากลูกค้าที่จะต้องทำการจ่ายให้องค์กรโดยบรรจุเครื่องมือที่จะทำการควบคุม และเร่งการรับเงินจากรายการที่บันทึกไว้ของใบสั่งขาย เพื่อโอนไปเป็นการรับชำระหนี้

- รายงานการเงิน (Financial Reporting) ทำให้สามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพขององค์กรได้แม่นยำขึ้น โดยอาศัยข้อมูลจากรายงานเหล่านี้ โดยรายงานเหล่านี้จะอนุญาตให้องค์กรย่อยทราบรายละเอียดทางการเงิน ขณะเดียวกันองค์กรใหญ่ที่ถือหุ้นในองค์กรย่อยจะสามารถตรวจสอบผลการดำเนินการขององค์กรสาขาทั้งหมดและดูข้อมูลข่าวสารรวมได้เช่นกัน โดยระบบควบคุมจะมีเครื่องมือให้ผู้ใช้สามารถสร้างรายงานเพิ่มขึ้นเองได้และจัดเตรียมความลึกที่เพียงพอของข้อมูล
- การทำบัญชีโครงการ (Project Accounting) ระบบบัญชีโครงการจะทำหน้าที่ตรวจสอบต้นทุนและตารางการทำงานของแต่ละโครงการในระดับพื้นฐาน โดยจะถูกรวมโมดูลย่อยๆ ไว้ในนั้นเสมอ เช่น ระบบควบคุมโครงการ การวิเคราะห์โครงการ งบประมาณโครงการ การรักษาเวลาโครงการ บัญชีรายการสั่งซื้อของโครงการ การบริหารสัญญาและระบบการเชื่อมต่อวงจรการทำงาน

5) Controlling : CO

คือ ระบบควบคุมต้นทุน วัตถุประสงค์ของโมดูล CO ใน SAP คือการให้องค์กรมีวิธีดูข้อมูลค่าใช้จ่ายจากมุมมองการจัดการภายในและให้มุมมองในการทำกำไรที่เหนือกว่า การรายงานทางการเงินขั้นพื้นฐานนี้ จะช่วยให้องค์กรสร้างข้อมูลในลักษณะที่สามารถปรับแต่งให้วัตถุประสงค์เฉพาะที่ต้องการการควบคุม ช่วยให้องค์กรวางแผนและติดตามต้นทุนค่าใช้จ่ายภายในโครงสร้างองค์กรของบริษัทที่เฉพาะเจาะจงค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการติดตามโครงการเฉพาะหรือเหตุการณ์และทั้งค่าใช้จ่ายที่ลงทุนหรือค่าใช้จ่ายพวกเขาไปยังหน่วยงานที่เหมาะสมเมื่อเสร็จสิ้นดำเนินการ กิจกรรมตามต้นทุน ดำเนินการสินค้าต้นทุน วัตถุดิบการผลิตและค่าความแปรปรวนรายงานผลกำไรตามสายผลิตภัณฑ์ส่วนหรือตรวจวัดภายในอื่นๆ ขายและผลกำไรรายงานขั้นต้น โดยใช้มาตรการภายนอก เช่น กลุ่มตลาดหรือกลุ่มลูกค้า การควบคุมประกอบด้วยข้อมูลทั้งหมดต้นแบบการกำหนดค่าและการรายงานจำเป็นในการวิเคราะห์ทั้งการใช้จ่ายและรายได้ทั้งภายในและระหว่างองค์กรซึ่งรวมถึงข้อมูลหลักต่อไปนี้ องค์กรประกอบค่าใช้จ่าย ศูนย์ต้นทุน ศูนย์กำไร คำสั่งภายใน กิจกรรมต้นทุน ต้นทุนสินค้า โดยมีโมดูลย่อยต่างๆ แสดงดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 ผังระบบ Module Controlling[8]

- 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)

6) Asset Management : AM

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

7) Quality Management : QM

คือ ระบบควบคุมคุณภาพ จะทำการรวบรวมเทคนิคในการปฏิบัติงานต่างๆ ที่สามารถตอบสนองความต้องการในการควบคุมคุณภาพ การสร้างและการบริหารแผนการตรวจสอบคุณภาพ การควบคุมการสูญเสียที่เกิดจากการผลิต และการรวบรวมระเบียบการตรวจสอบคุณภาพ โดยระบบนี้ควรจะสนับสนุนขั้นตอนการทำงานสำคัญๆเหล่านี้ การใช้วัตถุดิบเกินมาตรฐานที่กำหนด เนื่องจากการสูญเสียที่เกิดจากการผลิตจะต้องมีการปรับค่าวัตถุดิบในมือด้วย เมื่อเกิดมีวัตถุดิบเสียหายอันเนื่องมาจากตัววัตถุดิบเอง ระบบจะต้องมีการบันทึกและรายงานความเสียหายนั้น การกระทำการแก้ไข การวิเคราะห์ความเสียหาย เพื่อให้รายงานนั้นส่งถึงผู้ขายวัตถุดิบ ซึ่งอาจจะเป็นระบบอัตโนมัติก็ได้ การบันทึกและวัดผล การตรวจสอบวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ รายงานแบบผู้ขายและแบบรายการวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์การแยกกลุ่มวัตถุดิบคงคลังแบบยังไม่ได้มีการตรวจสอบคุณภาพ เพื่อไม่ให้รวมกับวัตถุดิบคงคลังที่ทำการตรวจเรียบร้อยแล้ว การสอบถามและรายงานข้อมูล การตรวจสอบวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ รวมถึงการติดตามสืบค้นวิธีการและผลตรวจสอบ โดยข้อมูลดังกล่าวจะต้องเก็บข้อมูลอย่างละเอียด ซึ่งจะต้องรวมถึงปริมาณของสูญเสียที่เกิดจากการผลิต ปริมาณของเสียที่คั่งค้างที่เกิดจากการ

ผลิต เหตุผลของการสูญเสียที่เกิดจากการผลิต แนวทางการปฏิบัติ การแยกกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพที่ต้องการซ่อมแซม วัตถุดิบคงคลังแบบยังไม่ได้มีการตรวจสอบคุณภาพไม่ให้ร่วมกับวัตถุดิบคงคลังที่ทำการตรวจเรียบร้อยแล้ว

8) Plant Management : PM

คือ ระบบซ่อมบำรุงและงานดูแลต่างๆ เป็นโปรแกรมการบริหารงานและควบคุมระบบการซ่อมบำรุงด้วยระบบคอมพิวเตอร์ เป็นการบริหารงานและควบคุมระบบการซ่อมบำรุงที่มีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง เป็นระบบการทำงานภายใต้ระบบงาน SAP ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันในบริษัทชั้นนำทั่วไป โดยการควบคุมระบบงานซ่อมด้วยใบสั่งงาน และการวางแผนงานบำรุงรักษา โดยระบบมีความสอดคล้องกับระบบ TPM (Total Preventive Maintenance) ซึ่งระบบ TPM นั้นเป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในระบบอุตสาหกรรมซึ่งประกอบด้วย 5 โมดูลใหญ่ๆ ดังนี้

- ระบบการบริหารการซ่อม (Repair/Corrective Maintenance)
- ระบบการบริหารการบำรุงรักษา (Preventive Maintenance System : PM)
- ระบบการบริหารพัสดุการสั่งซื้อและการบริหารต้นทุนแรงงาน (Material Reservation, External Procurement, Labor Cost)
- ระบบการบริหารประวัติการซ่อมบำรุง (Maintenance History)
- ระบบการบริหารต้นทุนและการวิเคราะห์การซ่อมบำรุง

9) Human Resource : HR

คือ ระบบบริหารงานบุคคล จะรวมระบบงานต่างๆ ที่รองรับการทำงานด้านบริหารงานบุคคลไว้ด้วยกัน เช่น การคัดสรรบุคคลากร ฐานข้อมูลส่วนบุคคล การสืบค้นข้อมูลส่วนบุคคลในอดีต โครงสร้างองค์กรการบริหาร การฝึกอบรมและพัฒนาอาชีพ การจัดการการใช้รางวัล การจัดโครงสร้างตำแหน่งและค่าจ้างการบริหารวันหยุดและวันลาต่างๆ เช่น การลาป่วย การลาพักร้อน การลากิจ การลาเพื่อกิจการขององค์กรและการลาประเภทอื่นๆ ทั้งนี้ควรรวมถึงการจัดการค่าตอบแทน การจัดการงบประมาณและต้นทุน การจัดการค่าใช้จ่ายรายงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาครัฐ การสืบค้นประวัติการลงโทษทางวินัย การบันทึกข้อมูลอุบัติเหตุหรือการบาดเจ็บ การสูญเสียเวลาการทำงานของพนักงาน และรายงานต่างๆ ที่เกี่ยวกับข้อมูลพนักงานและประวัติในอดีต ซึ่งโมดูลนี้จะมีฟังก์ชันการทำงาน ดังนี้

- ระบบการบริหารเวลาการทำงาน (Attendance Management) จะทำหน้าที่เก็บข้อมูลทางด้านเวลาการทำงานของพนักงาน เวลาเข้างานและเวลาเลิกงาน คำนวณชั่วโมงการทำงานล่วงเวลา คำนวณค่าเบี้ยเลี้ยงต่างๆ คำนวณเงินหักโดยระบบจะต้องเชื่อมต่อกับระบบการบริหารงานบุคคลเพื่อตรวจสอบข้อมูลส่วนบุคคล ฐานรายได้ต่างๆ ในการคำนวณเบี้ยเลี้ยง ตรวจสอบการลาต่างๆ และระบบจะต้องทำการเชื่อมต่อกับระบบการบริหารเงินเดือนหรือการจ่ายค่าจ้าง เพื่อรวบรวมรายได้

ของพนักงานแต่ละคนในงวดค่าจ้างต่อไป โดยปกติระบบนี้อาจจะไม่มีในระบบ ERP บางรายหรือเงื่อนไขอาจไม่ตรงกับลักษณะการทำงานขององค์กรนั้นๆ โดยเฉพาะ ERP ที่มาจากทางด้านยุโรปและสหรัฐอเมริกา ดังนั้นอาจนำระบบการบริหารเวลาการทำงานจากภายนอกมาเชื่อมต่ออาจจะมีประสิทธิภาพดีกว่า

- ระบบการบริหารเงินเดือน (Payroll Management) จะทำหน้าที่จัดการทางด้านการเงิน โดยการเตรียมการคำนวณเงินเดือนค่าจ้าง โบนัส เบี้ยเลี้ยงและหักต่างๆ ในแต่ละงวดการจ่ายค่าจ้างหรือเงินเดือน โดยระบบการบริหารเงินเดือนจะต้องรองรับการคำนวณและหักภาษีการเตรียมเช็คเพื่อส่งจ่ายรวมถึงการเก็บข้อมูลเพื่อรองรับการตรวจสอบข้อมูลย้อนหลัง
- ระบบการประเมินผล (Evaluation) จะทำหน้าที่รวบรวมประวัติการทำงานของพนักงานแต่ละคนในการขาดงาน ลา สาย และจัดเตรียมการเก็บข้อมูลการประมวลผลการประเมินผลงานจากหัวหน้างาน เพื่อคำนวณร่วมกับสูตรการขึ้นเงินเดือน อัตราการจ่ายเงินโบนัส หรือเงินปันผลในแต่ละงวดการประเมิน

10) Workflow : WF

หรือโมดูลทางด้าน Flow ของกระบวนการทำงานสร้างรายการเปลี่ยนแปลงของคลังสินค้าและวัตถุดิบ การรับ การจ่าย และการโอนย้าย ข้อห้ามต่างๆในการทำรายการเปลี่ยนแปลงของคลังสินค้าและวัตถุดิบ การตรวจสอบติดตาม รายการเปลี่ยนแปลงของคลังสินค้าและวัตถุดิบ และประวัติการบันทึกในระบบการกำหนดโรงงานคลังที่จัดเก็บ โรงเก็บสินค้าหรือวัตถุดิบที่หลากหลาย การควบคุมติดตามที่ตั้งและกลุ่มของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ การจองและการจัดสรรวัตถุดิบและสินค้าคงคลัง การตรวจนับของในคลังสินค้า ตามวาระ เพื่อพิสูจน์จำนวนยอดคงคลังในมือ การปรับยอดในคลัง ความสามารถในการใช้หน่วยวัดที่หลากหลาย การวิเคราะห์แบบเอบีซี เพื่อแบ่งกลุ่มความสำคัญของผลิตภัณฑ์และวัตถุดิบรายงานต่างๆ เกี่ยวกับระบบ คลังสินค้าและวัตถุดิบ

11) Industry Solutions : IS

คือส่วนระบบงานธุรกิจเฉพาะโดยที่ไม่ใช่โมดูล มาตราส่วนระบบงานธุรกิจเฉพาะโดยที่ไม่ใช่โมดูลมาตรฐานของระบบ SAP R/3 ซึ่งจะมีทั้งระบบการบินและอวกาศยานยนต์ ธนาคาร เคมีสินค้าอุปโภคบริโภค วิศวกรรมและการก่อสร้าง สุขภาพ อุดมศึกษา

2.3 ระบบควบคุมการผลิต (Shop Floor Control)

ระบบนี้จะให้ผู้ใช้บันทึกผลการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในโรงงานตามใบสั่งผลิต (Work Order) ที่ได้รับมาจากฝ่ายวางแผน ตั้งแต่การเบิกใช้วัตถุดิบ (Material Loading) การใช้แรงงานในการทำงาน (Labour Loading) และผลผลิตที่ได้ในแต่ละหน่วยงาน ซึ่งสามารถลงลึกไปในแต่ละบุคคลได้ ซึ่งจะบันทึกการทำงานในเวลาปกติและล่วงเวลา การโอนงานระหว่างขั้นตอนการผลิต (Operation Transfer) ซึ่งจะทำให้ทราบถึงเวลาที่ใช้และผลผลิตที่ได้ในแต่ละขบวนการผลิต และยังทำให้ทราบปริมาณที่จะต้องผลิตในขั้นตอนนั้นๆ และของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละขบวนการ นอกจากนี้ยังสามารถป้อนการส่งงานไปผลิตภายนอกโรงงานได้ (Subcontract) และบันทึกรับกลับเข้ามาพร้อมค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทำให้เราทราบถึงปริมาณงานที่ค้างรับจาก Subcontract ได้ โดยระบบมีการควบคุมการบันทึกผลผลิตที่ได้ส่งเข้า Warehouse หรือ Quality Control เพื่อทำการบันทึกคุณภาพที่ได้ก่อนส่งเข้า Warehouse อีกทั้งยังสามารถป้อนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ พร้อมทั้งเหตุผลต่างๆ เกี่ยวกับเครื่องจักร ได้แก่ การหยุดเครื่องจักร การซ่อมเครื่องจักร ซึ่งทำให้ทราบประวัติการใช้เครื่องจักรได้ รวมไปถึงประวัติการผลิตสินค้าว่ามีการใช้เครื่องจักรใดในการผลิตบ้าง นอกจากนี้ยังมีเกี่ยวกับการเบิกเพิ่มจากมาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งสามารถที่จะเลือกให้มีการอนุมัติโดยผู้จัดการหรือไม่ได้ รวมไปถึงการรายงานสถานะของสินค้าที่อยู่ระหว่างการผลิต (Work in process) และสามารถทำการบันทึก Physical Inventory Tag ใน Production Area แยกแต่ละ Work Order พร้อมทั้งรายการแสดงผลต่างที่เกิดขึ้นจากการตรวจนับจริง (Physical Inventory Variance) และทำการปรับปรุงในระบบให้ตรงกับรายการตรวจนับจริง และทำการบันทึกต้นทุน[9]

ระบบควบคุมการผลิต สามารถรองรับกระบวนการต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1) รองรับการผลิตที่เป็นการประกอบ เคมี สี บรรจุภัณฑ์ และอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี
- 2) รองรับสินค้าที่มีสูตรการผลิตหลายสูตรในสินค้า 1 ตัว (BOM)
- 3) การกำหนดสูตร สามารถกำหนดเป็นอัตราส่วนได้ เช่น อัตราส่วนการผลิตต่อ 100 กก. เป็นต้น ไม่จำเป็นต้องเป็นต่อ 1 ชิ้นหรือต่อ 1 หน่วยสินค้าสำเร็จรูป
- 4) สามารถกำหนด % เพื่อเสียหรือปริมาณเพื่อเสียของวัตถุดิบในแต่ละสูตรการผลิตได้
- 5) สามารถกำหนดหัวข้อในการ QA ของแต่ละสูตรการผลิต เพื่อใช้ในการควบคุมการผลิต
- 6) รองรับเส้นทางการผลิตของสินค้าที่มีหลายเส้นทางในสินค้า 1 ตัว (Routing)
- 7) สามารถกำหนดเครื่องจักรในแต่ละ Work Center ได้ ตามต้องการ
- 8) กำหนดเครื่องจักรได้ตามการทำงานแต่ละ Operation (Process)
- 9) สามารถเรียกดูโครงสร้างสูตรการผลิต ที่แสดงขั้นตอนการทำงานและ Operation ที่มี การตัดวัตถุดิบในรูปกราฟิกได้ ทำให้ง่ายในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 10) สามารถกำหนดรูปแบบการ QA ได้ตามความต้องการ และทั้งเป็นค่ามาตรฐานหรือแบบช่วงที่มีค่าต่ำสุด-สูงสุด ได้ เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลการ QA ของแต่ละใบสั่งผลิต

- 11) โปรแกรมสามารถเปิดใบสั่งผลิตให้กับสินค้าที่เป็น Semi- Product ที่เกี่ยวข้องของแต่ละ Job ให้อัตโนมัติ ทำให้สะดวกในการทำงาน
- 12) ในการเปิดใบสั่งผลิตสามารถเปิดตามจำนวนที่สั่งผลิตทั้งหมดเป็นหนึ่งใบ หรือแยกตาม Lot size การผลิตได้อัตโนมัติ
- 13) สามารถ Copy สูตรการผลิตและเปลี่ยนแปลงสูตรการผลิตได้ ณ ขั้นตอนที่ออกไปสั่งผลิตในแต่ละครั้งได้
- 14) ระบบจะจัดเตรียมข้อมูลใบเตรียมเบิกวัตถุดิบแยกตามใบสั่งผลิต หรือแยกตาม Job ให้ได้ทันทีเมื่อมีการเปิดใบสั่งผลิต ทำให้ง่ายในการเตรียมวัตถุดิบ และใช้อ้างอิงในการเบิกวัตถุดิบได้เลย โดยไม่ต้องมาบันทึกการเบิกใหม่
- 15) การบันทึกผลผลิตสามารถระบุจำนวน ของดี ของเสีย ในแต่ละขั้นตอนการผลิต เพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ได้ดี
- 16) สามารถระบุเหตุผลของเสียแยกตามจำนวนของเสียแต่ละจำนวนได้ และเหตุผลของเสียสามารถสร้างเป็นรหัสได้ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์รายงานของเสียได้เป็นอย่างดี
- 17) รองรับการมีของดี ของเสีย และมีของประเภทอื่นที่เกิดขึ้นในการผลิต เช่น ของดีเกรด B ของส่งซ่อม เป็นต้น สามารถบันทึกเก็บข้อมูลการผลิตนี้ได้
- 18) สามารถระบุเวลาการทำงานเครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการผลิตได้
- 19) กรณีวัตถุดิบที่ใช้ไม่เป็นไปตามสูตรการผลิต สามารถแก้ไขจำนวนที่ใช้จริงในแต่ละใบสั่งผลิตได้ ทำให้ทราบข้อมูลการใช้วัตถุดิบที่แท้จริงของแต่ละใบสั่งผลิต และระบบจะจัดเก็บผลต่างจากสูตรการผลิตไว้เพื่อใช้เป็นข้อมูลวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการผลิตต่อไป
- 20) สามารถทราบสถานะการทำงานของแต่ละ Job No. หรือแต่ละใบสั่งผลิตได้ว่าอยู่ในขั้นตอนใด[10]

2.4 บาร์โค้ด 2 มิติ

บาร์โค้ด 2 มิติ คือ บาร์โค้ดที่บริษัท Denso Wave ในประเทศญี่ปุ่น พัฒนาขึ้นในปี 1994 เก็บข้อมูล ทั้งในแนวตั้งและแนวนอนของสัญลักษณ์ ทำให้สามารถเก็บข้อมูลได้ในปริมาณที่มากกว่า บาร์โค้ดแบบเดิม ประกอบด้วยโมดูลสีดำเรียงตัวกัน มีสีฐานสีเหลี่ยม มีพื้นหลังสีขาว ที่สามารถอ่านได้ด้วยเครื่องสแกนคิวอาร์ในโทรศัพท์มือถือที่มีกล้องและสมาร์ตโฟน เพื่อถอดข้อมูลในรูปแบบข้อความ หรือโปรแกรมชี้แหล่งทรัพยากรสากล และอื่นๆ[12]

เทคโนโลยีบาร์โค้ดเข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ อาทิ ด้านการค้า โดยนำบาร์โค้ดมาติดกับตัวสินค้าผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อใช้ในการจัดเก็บชื่อ รหัส และราคาของสินค้า หรือทางด้านการจัดการ สต็อกสินค้า ช่วยในการตรวจสอบจำนวนสินค้าคงเหลือได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ทั้งนี้การนำบาร์โค้ดมาใช้อย่างแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับกันมาก ทว่า คุณสมบัติที่มีอยู่ของบาร์โค้ดแบบ 1 มิติ นั้น ยังไม่รองรับความต้องการของผู้ใช้งานได้มากเท่าที่ควร เช่น การบรรจุข้อมูลได้

น้อย และการใช้ฐานข้อมูลในการจัดเก็บ เป็นต้น ดังนั้นจึงทำให้มีการพัฒนาบาร์โค้ด 2 มิติขึ้นแสดงดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างบาร์โค้ด 1 มิติและบาร์โค้ด 2 มิติ[13]

2.4.1 ประเภทของบาร์โค้ด 2 มิติ

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

2) บาร์โค้ดแบบเมตริกซ์ (Matrix Barcode) บาร์โค้ดแบบเมตริกซ์มีลักษณะหลากหลายและมีความเป็นสองมิติมากกว่าบาร์โค้ดแบบสแต็กที่เหมือนนำบาร์โค้ด 1 มิติไปซ้อนกัน ลักษณะเด่นของบาร์โค้ดแบบเมตริกซ์คือมีรูปแบบค้นหา (Finder Pattern) ทำหน้าที่เป็นตัวอ้างอิงตำแหน่งในการอ่านและถอดรหัสข้อมูล ช่วยให้อ่านข้อมูลได้รวดเร็วและสามารถอ่านบาร์โค้ดได้แม้บาร์โค้ดเอียง หมุน หรือกลับหัว

ซึ่งแต่ละแบบ ก็จะมีความสามารถในเรื่องของความเร็วในการอ่านข้อมูลและการบรรจุข้อมูลที่ไม่เท่ากัน โดยรายละเอียดดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบบาร์โค้ด 2 มิติประเภทต่างๆ[9]

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
ขนาด ความจุ ของ ข้อมูล	ตัวเลข	7,089	2,710	3,116	138
	ตัวอักษร	4,296	1,850	2,355	93
	เลขฐานสอง	2,953	1,018	1,556	
	ตัวอักษร ญี่ปุ่น	1,817	554	778	
คุณสมบัติ		-บาร์โค้ดมีขนาดเล็ก -มีความเร็วในการอ่านสูง -บรรจุข้อมูลได้มาก	-บรรจุข้อมูลได้มาก	-บาร์โค้ดมีขนาดเล็ก	-มีความเร็วในการอ่านสูง
มาตรฐาน		-AIM International -JIS -ISO	-AIM International -ISO	-AIM International -ISO	-AIM International -ISO

จากตารางที่ 2.1 จะเห็นได้ว่าบาร์โค้ด 2 มิติแต่ละแบบก็จะมีคุณสมบัติที่ต่างกัน ผู้พัฒนาจึงเลือกบาร์โค้ด 2 มิติแบบ คิวอาร์โค้ดมาใช้ เนื่องจากสามารถรองรับการใช้งานอื่นๆ โดยลักษณะสำคัญที่มีการบรรจุข้อมูลได้มาก มีความเร็วในการอ่านสูง และบาร์โค้ดมีขนาดเล็ก ในส่วนของอุปกรณ์ที่จะใช้ในการอ่าน และถอดรหัส บาร์โค้ด 2 มิติ มีตั้งแต่เครื่องอ่านแบบซีซีดี หรือเครื่องอ่านแบบเลเซอร์เหมือนกับของบาร์โค้ด 1 มิติ จนถึงโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตแบบมีกล้องถ่ายรูปในตัว ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน รวมถึงข้อดีที่บาร์โค้ด 2 มิติ แบบคิวอาร์โค้ด สามารถอ่านได้แบบทุกทิศทาง (360°) ทำให้สะดวกต่อการใช้งาน

2.4.2 โครงสร้างของคิวอาร์โค้ด

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

2.4.3 ประเภทของคิวอาร์โค้ด

คิวอาร์โค้ดแบ่งออกเป็น 6 ประเภท[14] ดังนี้

1) QR Code Model 1 เป็นคิวอาร์โค้ดแบบดั้งเดิม ขนาดที่ใหญ่ที่สุดของคิวอาร์โค้ด ประเภทนี้คือ 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

4) iQR Code สามารถสร้างขึ้นได้ในรูปแบบสีเหลืองจรัสหรือสีเหลืองผืนผ้า 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

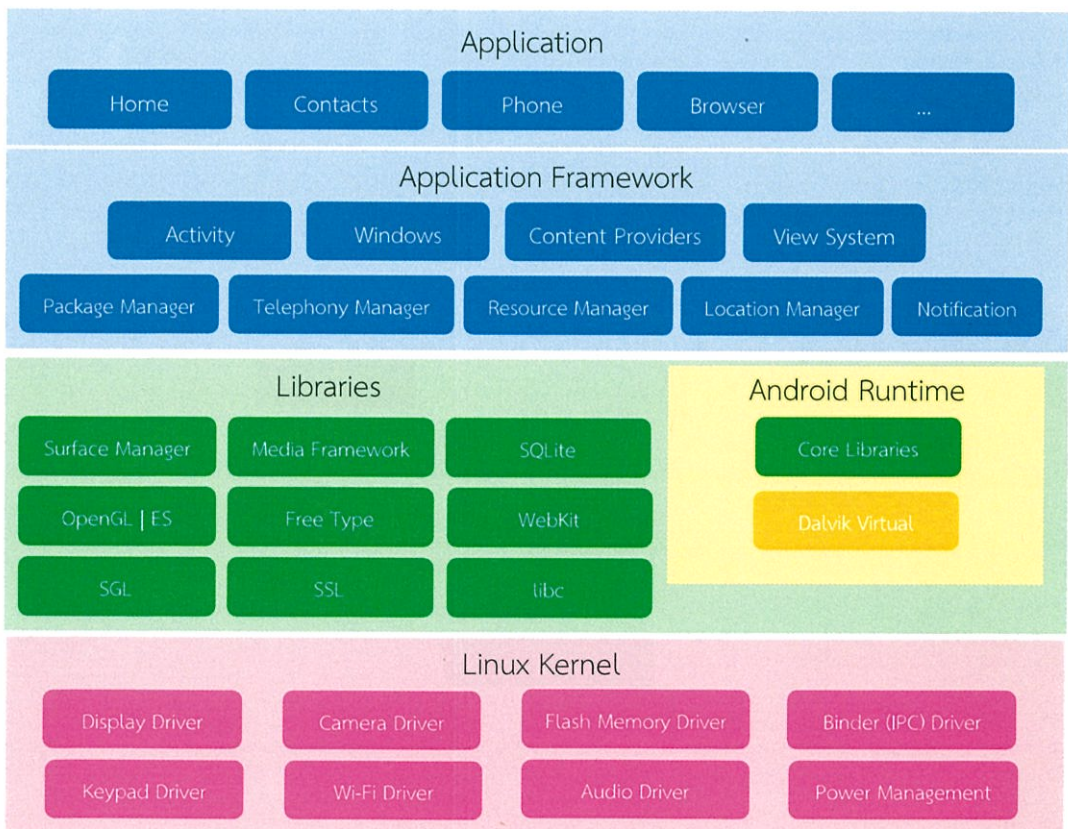
5) SQRC เป็นคิวอาร์โค้ดประเภทนี้จะมีลักษณะเหมือนกับคิวอาร์โค้ดปกติ แต่จะมีฟังก์ชันในการจำกัดการอ่านข้อมูลเฉพาะประเภทสแกนเนอร์ ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลส่วนตัวหรือข้อมูลภายในบริษัทหรือองค์กรได้

6) Frame QR เป็นคิวอาร์โค้ดที่มีพื้นที่ว่างไว้สำหรับใส่รูปภาพหรือกราฟิกตัวอักษรต่างๆ โดยที่พื้นที่สำหรับใส่รูปภาพนั้นจะไม่รวมกับพื้นที่คิวอาร์โค้ด ทำให้การอ่านข้อมูลยังคงมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังมีรูปแบบพื้นที่ว่างให้เลือกหรือระบุรูปแบบได้ด้วยตนเอง สามารถเปลี่ยนขนาดหรือจุดศูนย์กลางของพื้นที่นั้นๆได้อีกด้วย

2.5 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

แอนดรอยด์ คือระบบปฏิบัติการที่เป็นซอฟต์แวร์แพลตฟอร์มบนมือถือที่ใช้ควบคุมการทำงานบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ สำหรับโทรศัพท์มือถือและอุปกรณ์พกพาสร้างขึ้นมาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Powered by the Linux kernel) พัฒนาโดยบริษัท กูเกิล (Google Inc.) ซึ่งได้เปิดให้นักพัฒนาสามารถเข้ามาจัดการเขียนโค้ดต่างๆ ได้ด้วยภาษาจาวาและเขียนควบคุมอุปกรณ์ต่างๆผ่านทางจาวาไลบรารีที่ทางกูเกิลพัฒนาขึ้นโดยเฉพาะ (Google-developed Java libraries) โปรแกรมต่างๆที่รันบนแอนดรอยด์สามารถเขียนได้ด้วยภาษาซี(C) และภาษาอื่นได้เช่นกัน แอนดรอยด์ได้เปิดตัวเป็นครั้งแรกในวันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2550 โดยทางกูเกิลได้เปิดตัวพร้อมกับรายชื่อบริษัทที่ร่วมเป็นหุ้นส่วนด้วยทั้งหมด 34 บริษัท และได้นำมาให้ใช้งานกันอย่างเป็นทางการในช่วงปี พ.ศ.2551 ลิขสิทธิ์ของแอนดรอยด์นั้นจะอยู่ในลักษณะของฟรีซอฟต์แวร์และโอเพ่นซอร์ส(Open Source) โดยอยู่ภายใต้สิทธิบัตรของครีเอทีฟ คอมมอนส์แอสทริบิว 2.5 ซึ่งทำให้ผู้ใช้นั้นสามารถดาวน์โหลดซอฟต์แวร์ของแอนดรอยด์ไปใช้ได้ฟรีและยังสามารถนำซอฟต์แวร์ที่ได้ไปแจกจ่ายต่อได้ แต่ไม่อนุญาตให้แก้ไขโดยการนำเอาชื่อผู้เขียนซอฟต์แวร์หรือรายการสิทธิบัตรของซอฟต์แวร์นั้นออกจากตัวโปรแกรม[15]

โครงสร้างของแอนดรอยด์ แสดงดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์

จากโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จะสังเกตได้ว่าการแบ่งออกมาเป็นส่วนๆที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน โดยส่วนบนสุดจะเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานทำการติดต่อโดยตรงซึ่งก็คือส่วนของ (Applications) จากนั้นก็จะลำดับลงมาเป็นองค์ประกอบอื่นๆตามลำดับ และสุดท้ายจะเป็นส่วนที่ติดต่อกับอุปกรณ์โดยผ่านทาง Linux Kernel โครงสร้างของแอนดรอยด์ พอที่จะอธิบายเป็นส่วนๆได้ดังนี้[8]

1) Applications ส่วน Application หรือ ส่วนของโปรแกรมที่มีมากับระบบปฏิบัติการ หรือเป็นกลุ่มของโปรแกรมที่ผู้ใช้งานได้ทำการติดตั้งไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมต่างๆได้โดยตรง ซึ่งการทำงานของแต่ละโปรแกรมจะเป็นไปตามที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้ออกแบบและเขียนโค้ดโปรแกรมเอาไว้

2) Application Framework เป็นส่วนที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมได้สะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น 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 เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จะถูกเรียกใช้เมื่อโปรแกรมต้องการแสดงผลให้กับผู้ใช้งานผ่านทางแถบสถานะ (Status Bar) ของหน้าจอ

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

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

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

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

วิธีดำเนินงานของการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามการผลิตบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้จัดทำปัญหาพิเศษได้แบ่งขั้นตอนในการดำเนินงานออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูลของระบบ

1) ศึกษาปัญหาและความต้องการของระบบ

ศึกษาปัญหาและรวบรวมข้อมูลของการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และศึกษาเครื่องมือต่างๆที่ต้องใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน รวมถึงศึกษาความต้องการของระบบเพื่อนำมาวิเคราะห์และออกแบบระบบในขั้นตอนต่อไป

2) ศึกษาขั้นตอนการพัฒนาของระบบ

ศึกษาขั้นตอนในการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยแบ่งขั้นตอนออกเป็น เริ่มจากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลต่างๆที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน จากนั้นทำการวิเคราะห์ระบบงานเดิมเพื่อปรับปรุงเป็นแอปพลิเคชัน แล้วทำการออกแบบระบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน และทำการทดสอบระบบ

3) ศึกษาข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

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

3.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาของระบบควบคุมการผลิต (Shop Floor Control) แต่เดิมนั้น ส่งผลกระทบกับกระบวนการทำงานหลายส่วน ดังนี้

1) ปัจจุบันในกระบวนการผลิตของระบบอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ยังคงใช้วิธีการวางแผนและควบคุมติดตามการผลิตด้วยขั้นตอนและกระบวนการการบันทึกข้อมูลแบบกระดาษ ทำให้การบันทึกข้อมูลต่างๆ เกิดความล่าช้า

2) ต้องอาศัยพนักงานเพื่อบันทึกข้อมูลตามรอบเวลาการทำงานของพนักงาน ทำให้สูญเสียพนักงานจำนวนหนึ่งในการคีย์ข้อมูลจากกระดาษลงคอมพิวเตอร์

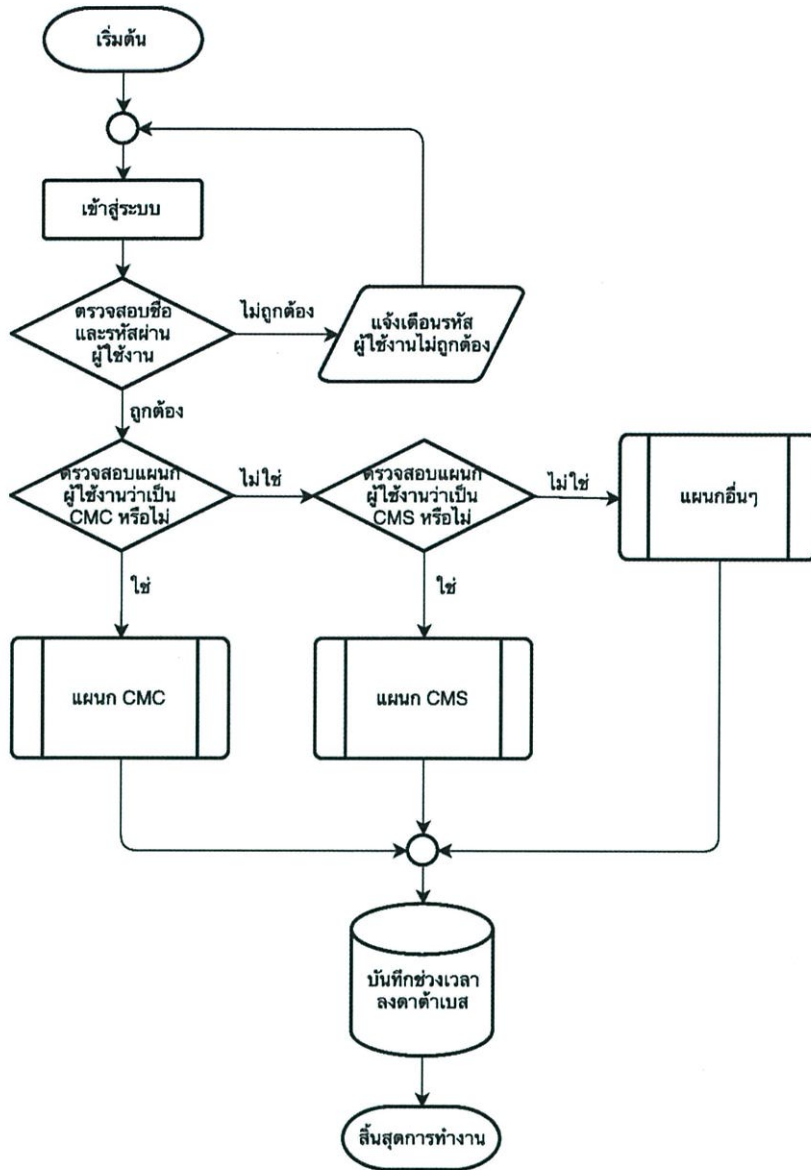
3) ข้อจำกัดของพื้นที่การทำงานที่ไม่สามารถจัดวางเครื่องคอมพิวเตอร์ไว้ในพื้นที่การปฏิบัติงานได้ ทำให้เสียเวลาในการเดินทางของข้อมูลและสูญเสียเวลาการทำงานของพนักงาน

จากการศึกษาระบบงานเดิม และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบงานใหม่ เพื่อให้กระบวนการผลิตดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นและสามารถตอบสนองความต้องการขององค์กรในการจัดการระบบข้อมูลให้มีความเรียลไทม์ และลดต้นทุนในการดำเนินงาน เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ และค่าใช้จ่ายการเข้าถึงข้อมูลเพื่อใช้งานระบบ (License) จึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ นอกจากนี้ยังได้นำเอาเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดเข้ามาใช้เพื่อช่วยให้การบันทึกข้อมูลเรียลไทม์มากขึ้น

3.3 ขั้นตอนการออกแบบระบบ

3.3.1 การออกแบบการทำงานของแอปพลิเคชัน

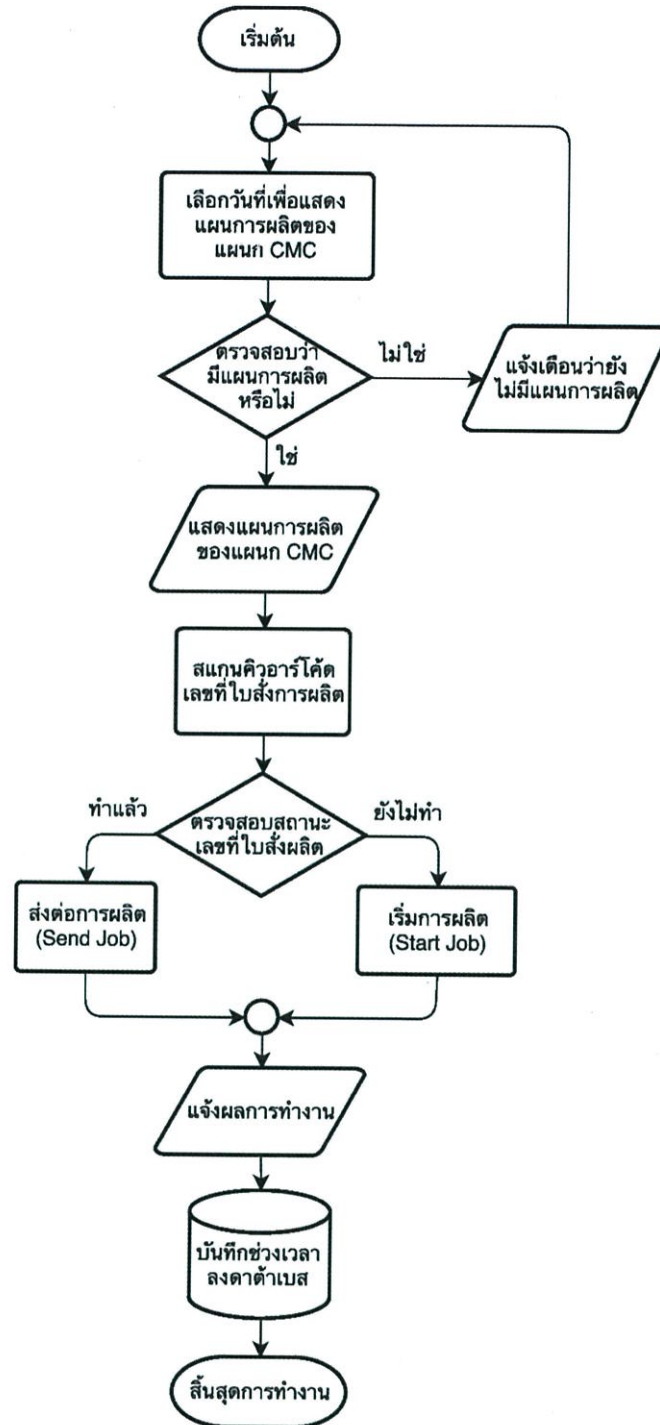
ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานระบบโดยต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ โดยระบบจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของรหัสผู้ใช้งานที่ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบและตรวจสอบว่ารหัสผู้ใช้งานอยู่ในแผนกใด ซึ่งหน้าจอเมนูของแต่ละแผนกจะแตกต่างกันตามกระบวนการดำเนินงานของแต่ละแผนก ผู้ใช้งานสามารถเลือกเมนูที่ต้องการใช้งานและสามารถสแกน QR Code เพื่อบันทึกข้อมูลการทำงานต่างๆ เข้าสู่ระบบได้ โดยลำดับการทำงานของแอปพลิเคชันจะแสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 Data Flow Diagram แสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 3.1 สามารถนำมาแสดงการทำงานของแต่ละแผนกได้ดังนี้

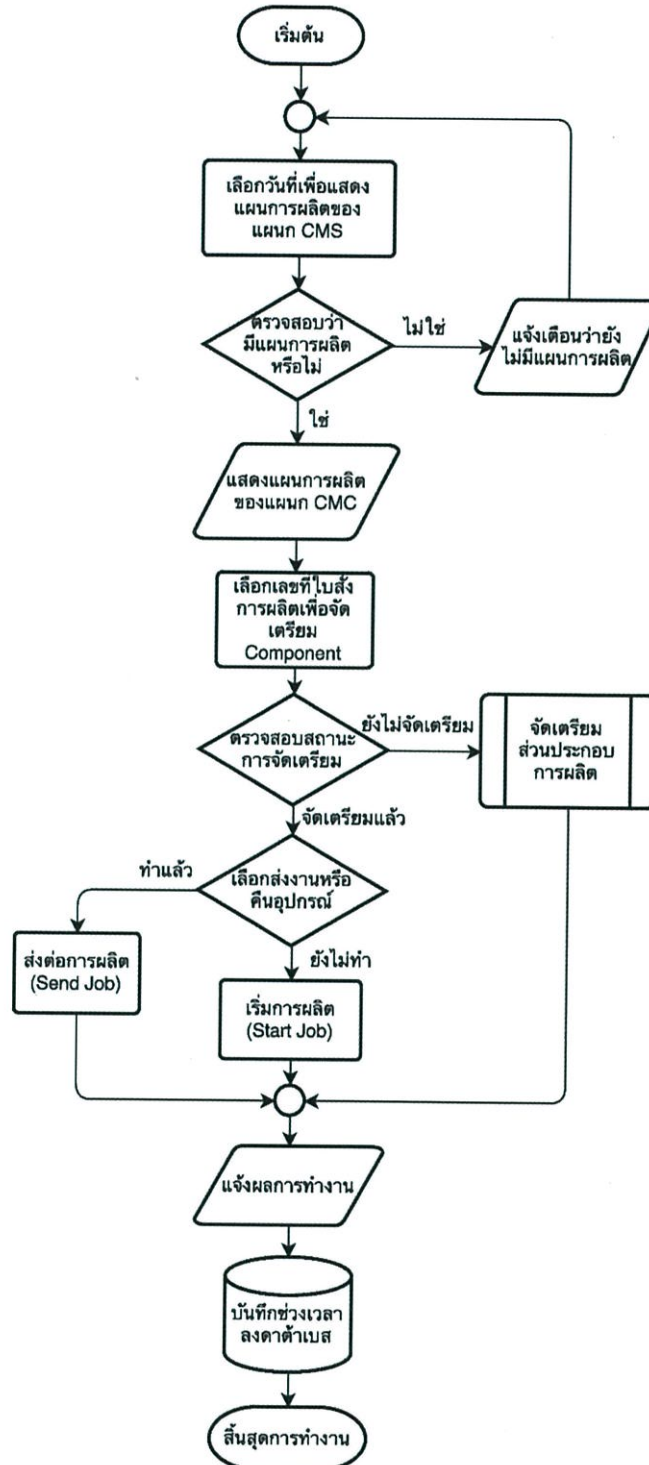
- เมื่อผู้ใช้งานทำการเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผู้ใช้งานของแผนก CMC หน้าจอจะแสดงแผนการผลิต ณ วันที่ปัจจุบัน ซึ่งผู้ใช้งานจะสามารถเลือกดูแผนการผลิตย้อนหลังได้ ผู้ใช้งานสามารถสแกนคิวอาร์โค้ดเลขที่ใบสั่งการผลิตที่ต้องการดำเนินงาน ซึ่งระบบจะตรวจสอบว่าเลขที่ใบสั่งการผลิตนั้นดำเนินการผลิตไปแล้วหรือไม่ หากดำเนินการผลิตแล้วระบบจะแสดงหน้าจอสำหรับส่งต่อการผลิตไปยังแผนกถัดไป แต่ถ้ายังไม่ได้ดำเนินการผลิตระบบจะแสดงหน้าจอสำหรับเริ่มทำการผลิต เมื่อผู้ใช้งานทำการบันทึกข้อมูล ข้อมูลการผลิตต่างๆและเวลาที่ทำการบันทึกจะถูกเก็บเข้าสู่ฐานข้อมูล ซึ่งลำดับการทำงานของแอปพลิเคชันจะแสดงดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 Data Flow Diagram แสดงการทำงานของแผนก CMC

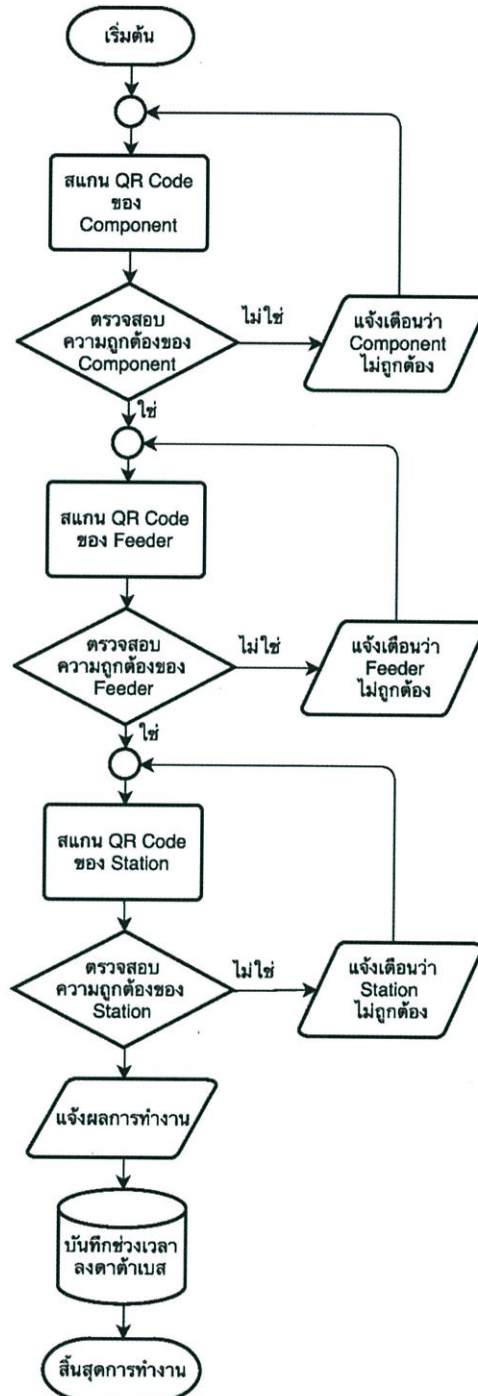
- เมื่อผู้ใช้งานทำการเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผู้ใช้งานของแผนก CMS หน้าจอจะแสดงแผนการผลิต ณ วันที่ปัจจุบัน ซึ่งผู้ใช้งานจะสามารถเลือกดูแผนการผลิตย้อนหลังได้ ผู้ใช้งานเลือกเลขที่ใบสั่งการผลิตที่ต้องการจัดเตรียมส่วนประกอบการผลิต ซึ่งระบบจะตรวจสอบว่าเลขที่ใบสั่งการผลิตนั้นจัดเตรียมส่วนประกอบการผลิตไปแล้วหรือไม่ หากจัดเตรียมส่วนประกอบการผลิตแล้วผู้ใช้งานจะ

สามารถเลือกเมนูส่งต่อการผลิตหรือคืนอุปกรณ์ที่ใช้จัดเตรียมได้ แต่ถ้ายังไม่ได้จัดเตรียมส่วนประกอบการผลิต ระบบจะแสดงหน้าจอสำหรับจัดเตรียมส่วนประกอบการผลิต เมื่อผู้ใช้งานทำการบันทึกข้อมูล ข้อมูลการผลิตต่างๆและเวลาที่ทำการบันทึกจะถูกเก็บเข้าสู่ฐานข้อมูล ซึ่งลำดับการทำงานของแอปพลิเคชันจะแสดงดังรูปที่ 3.3



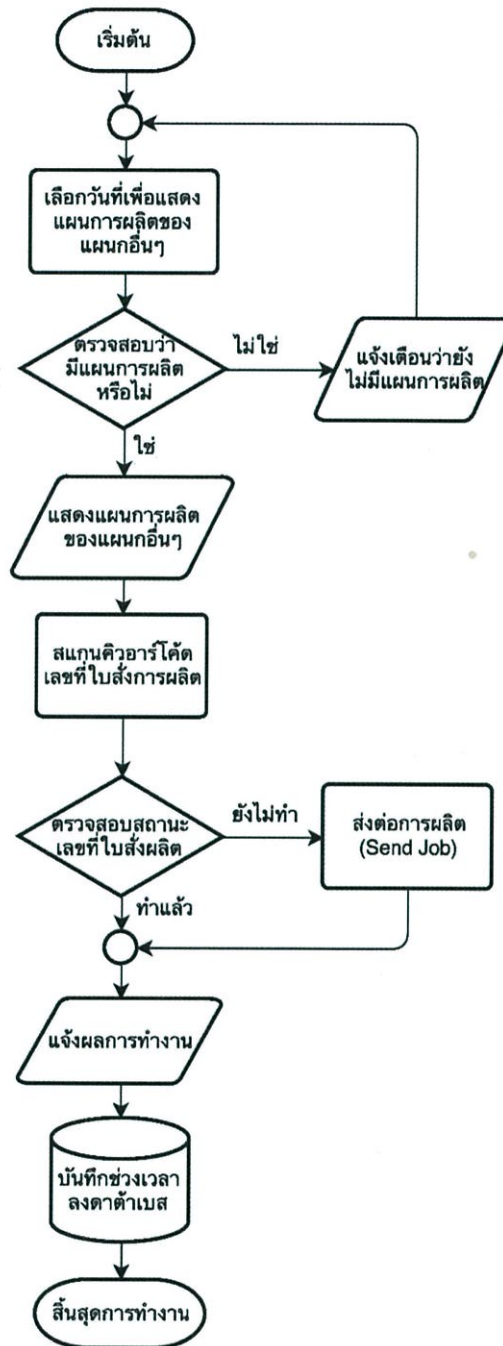
รูปที่ 3.3 Data Flow Diagram แสดงการทำงานของแผนก CMS

ในระบบบันทึกข้อมูลการจัดเตรียมส่วนประกอบการผลิต ผู้ใช้งานสามารถสแกนคิวอาร์โค้ดของ Component, Feeder และ Station ระบบจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลดังกล่าวเมื่อผู้ใช้งานทำการบันทึกข้อมูล ข้อมูลการจัดเตรียมส่วนประกอบการผลิตและเวลาที่ทำการบันทึกจะถูกเก็บเข้าสู่ฐานข้อมูล โดยลำดับการทำงานของแอปพลิเคชันจะแสดงดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 Data Flow Diagram แสดงการทำงานของระบบการจัดเตรียมส่วนประกอบการผลิต

- เมื่อผู้ใช้งานทำการเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผู้ใช้งานของแผนกอื่นๆ หน้าจอจะแสดงแผนการผลิต ณ วันที่ปัจจุบัน ซึ่งผู้ใช้งานจะสามารถเลือกดูแผนการผลิตย้อนหลังได้ ผู้ใช้งานสามารถสแกนคิวอาร์โค้ดเลขที่ใบสั่งการผลิตที่ต้องการดำเนินงานเพื่อส่งต่อการผลิตไปยังแผนกถัดไป เมื่อผู้ใช้งานทำการบันทึกข้อมูล ข้อมูลการผลิตต่างๆและเวลาที่ทำการบันทึกจะถูกเก็บเข้าสู่ฐานข้อมูล ซึ่งลำดับการทำงานของแอปพลิเคชันจะแสดงดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 Data Flow Diagram แสดงการทำงานของแผนกอื่นๆ

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบ

สามารถแสดงโดยใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) ดังนี้

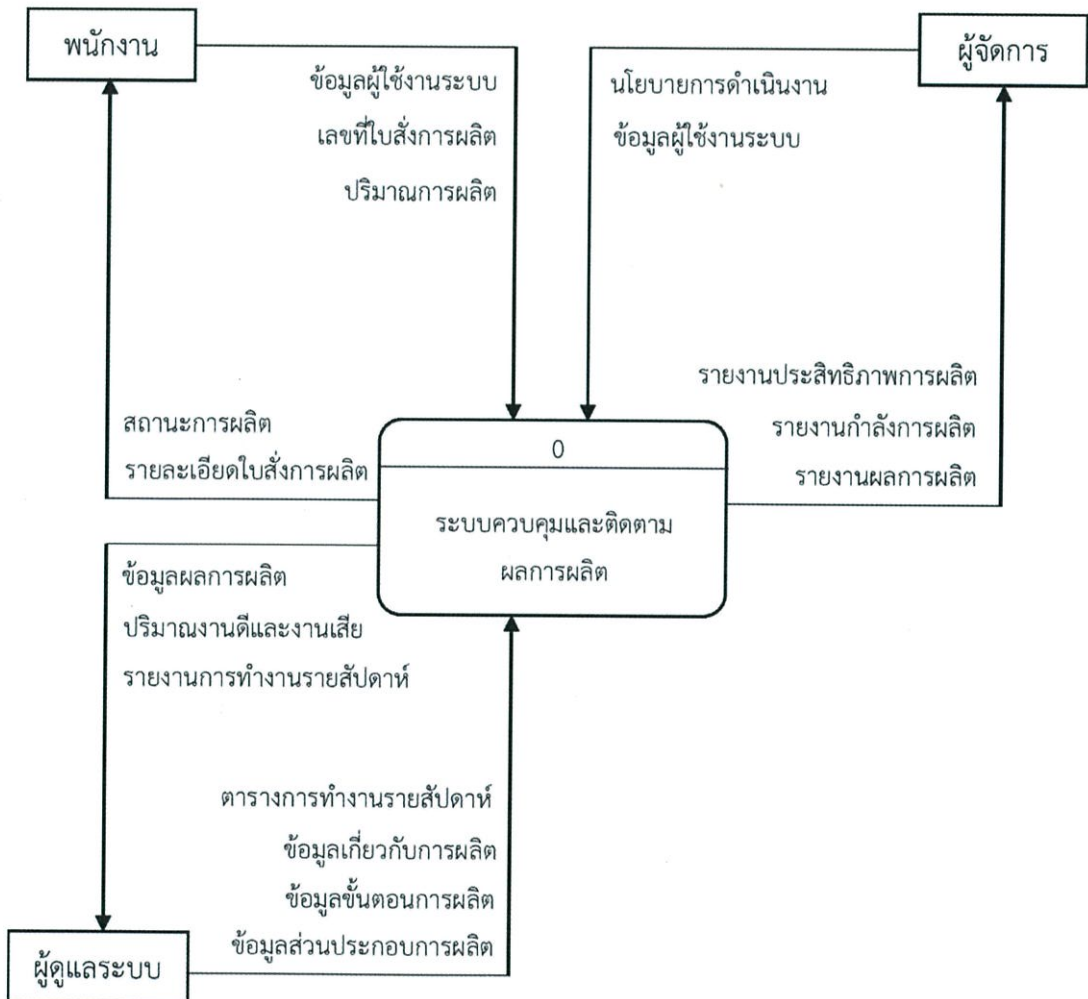
1) แผนผังบริบท (Context Diagram)

ระบบที่ศึกษาและพัฒนาามีบุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ ผู้ใช้งาน ผู้จัดการ และผู้ดูแลระบบ

- ผู้ใช้งาน สามารถเข้าใช้งานได้โดยการล็อกอินเข้าสู่ระบบด้วยชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านสำหรับผู้ใช้งาน ซึ่งผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบรายละเอียดใบสั่งการผลิตและสถานะการผลิตได้โดยการป้อนเลขที่ใบสั่งการผลิต และสามารถบันทึกปริมาณการผลิตเข้าสู่ระบบได้

- ผู้จัดการ สามารถดูรายงานผลการผลิต กำลังผลิต (Capacity) และเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง

- ผู้ดูแลระบบ สามารถนำเข้าและจัดการข้อมูลในระบบ และสามารถจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน แสดงดังรูปที่ 3.6

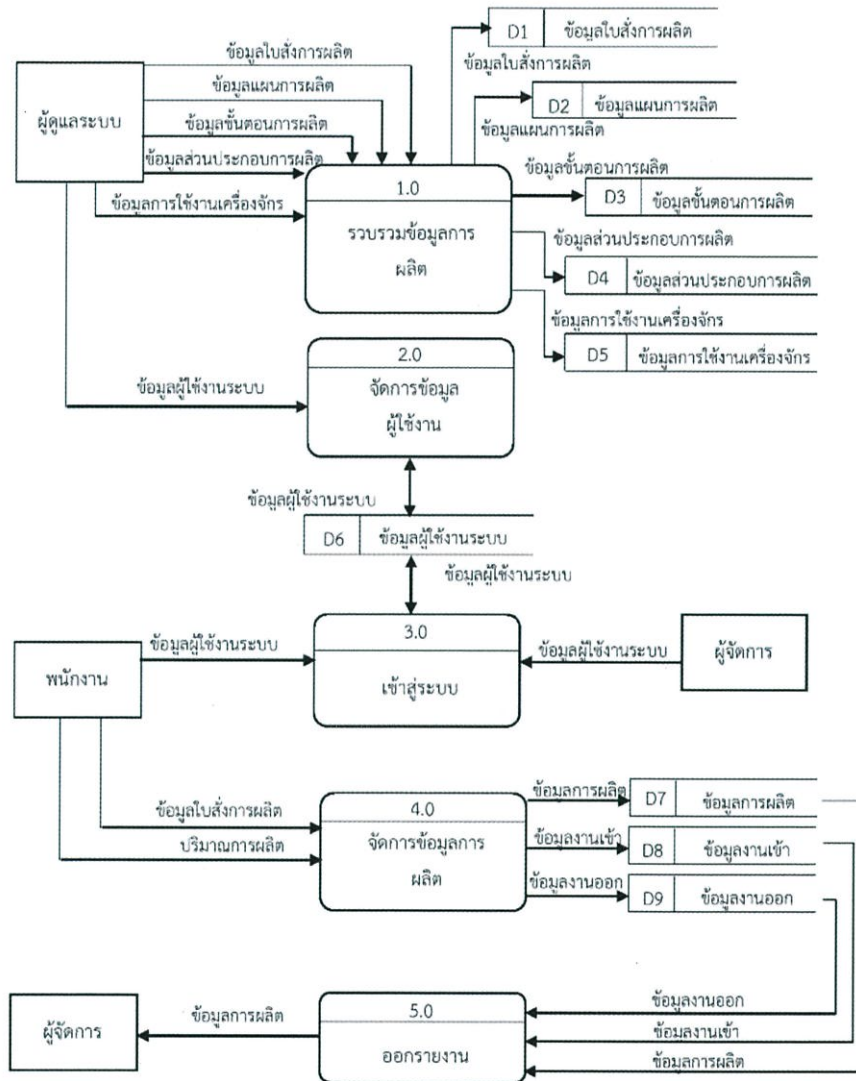


รูปที่ 3.6 แผนผังบริบท (Context Diagram)

2) แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD)

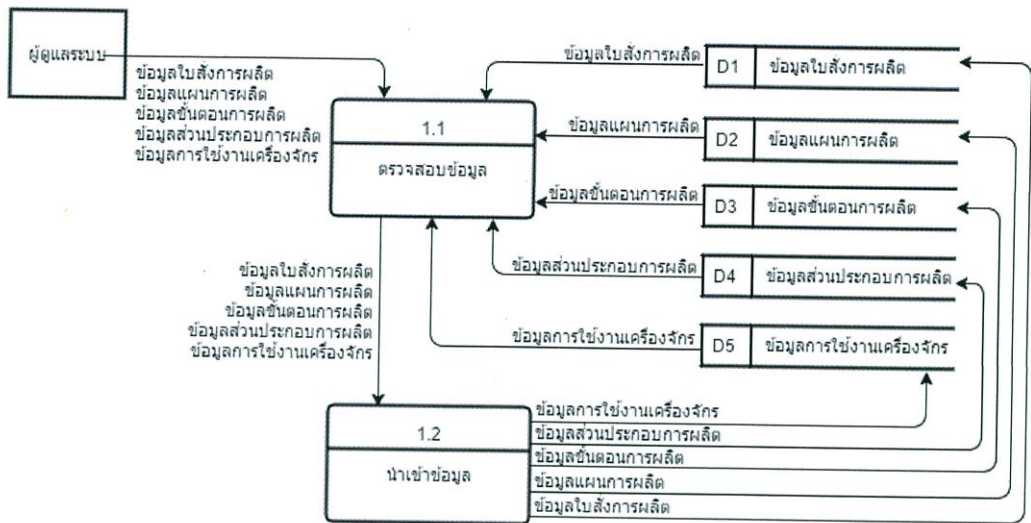
เป็นการนำแผนภาพกระแสข้อมูลในระดับถัดไป ซึ่งจะแสดงให้เห็นกระบวนการการทำงานที่มีรายละเอียดเพิ่มขึ้นและแสดงการไหลของกระแสข้อมูล

แผนภาพกระแสข้อมูล Data Flow Diagram level 0 ของแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งกระบวนการทั้ง 5 กระบวนการ สามารถอธิบายได้โดยใช้แผนภาพการไหลของข้อมูล ระดับที่ 1 (Data Flow Diagram Level 1) แสดงดังรูปที่ 3.7



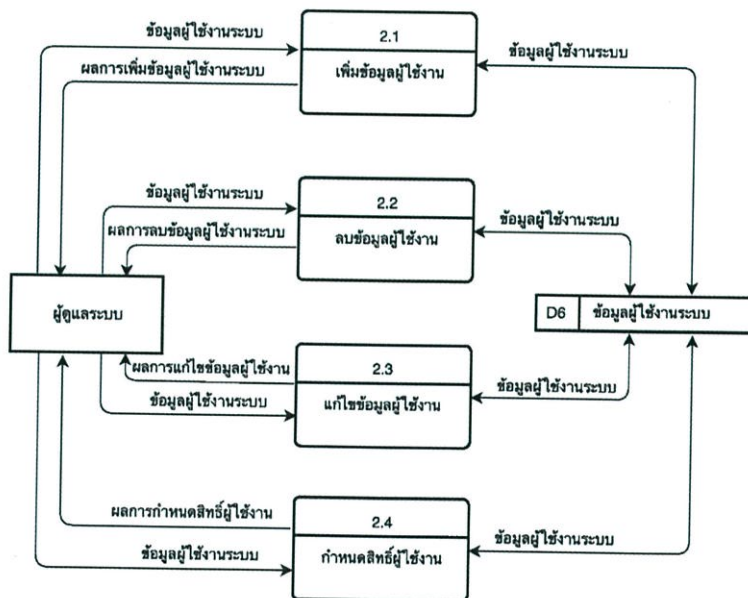
รูปที่ 3.7 แผนภาพกระแสข้อมูล Data Flow Diagram level 0 ของแอปพลิเคชัน สำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 กระบวนการที่ 1.0 การนำเข้าข้อมูลสู่ระบบ เป็นกระบวนการที่ผู้ดูแลระบบนำข้อมูลต่างๆ มาผ่านการตรวจสอบก่อนที่จะนำเข้าข้อมูลเหล่านั้นสู่ระบบ เพื่อเป็นการเตรียมข้อมูลสำหรับผู้ใช้งาน แสดงดังรูปที่ 3.8



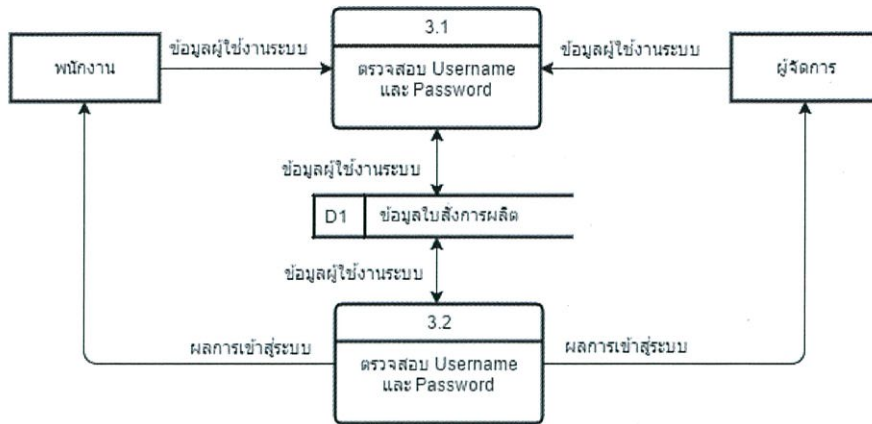
รูปที่ 3.8 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 การนำเข้าข้อมูล

แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 กระบวนการที่ 2.0 การจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน เป็นกระบวนการที่ผู้ดูแลระบบ สามารถเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล แก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานระบบ และสามารถกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานระบบตามประเภทผู้ใช้งาน แสดงดังรูปที่ 3.9



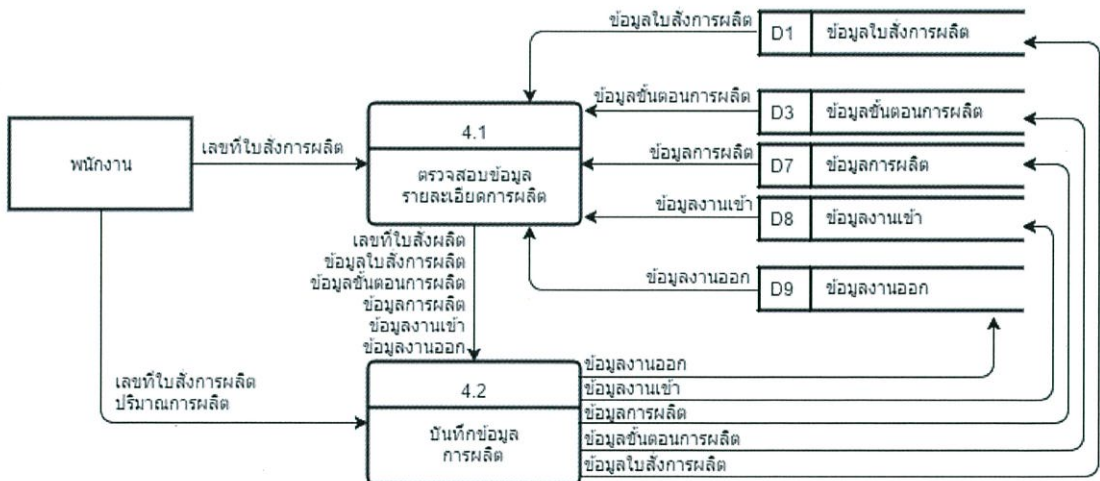
รูปที่ 3.9 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 การจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน

แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 กระบวนการที่ 3.0 การเข้าสู่ระบบ เป็นกระบวนการที่ผู้ใช้งานระบบ ได้แก่ พนักงานและผู้จัดการ สามารถป้อนชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านเพื่อทำการเข้าสู่ระบบ แสดงดังรูปที่ 3.10



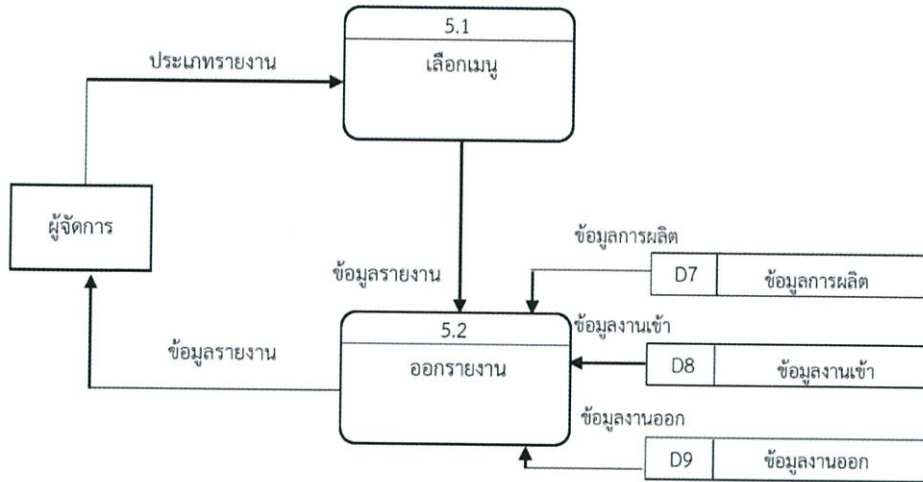
รูปที่ 3.10 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 เข้าสู่ระบบ

แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 กระบวนการที่ 4.0 จัดการข้อมูลการผลิต เป็นกระบวนการที่พนักงานสามารถป้อนเลขที่ใบสั่งการผลิต เพื่อตรวจสอบข้อมูลรายละเอียดของการผลิต และสามารถบันทึกข้อมูลปริมาณการผลิตเข้าสู่ระบบได้ แสดงดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 จัดการข้อมูลการผลิต

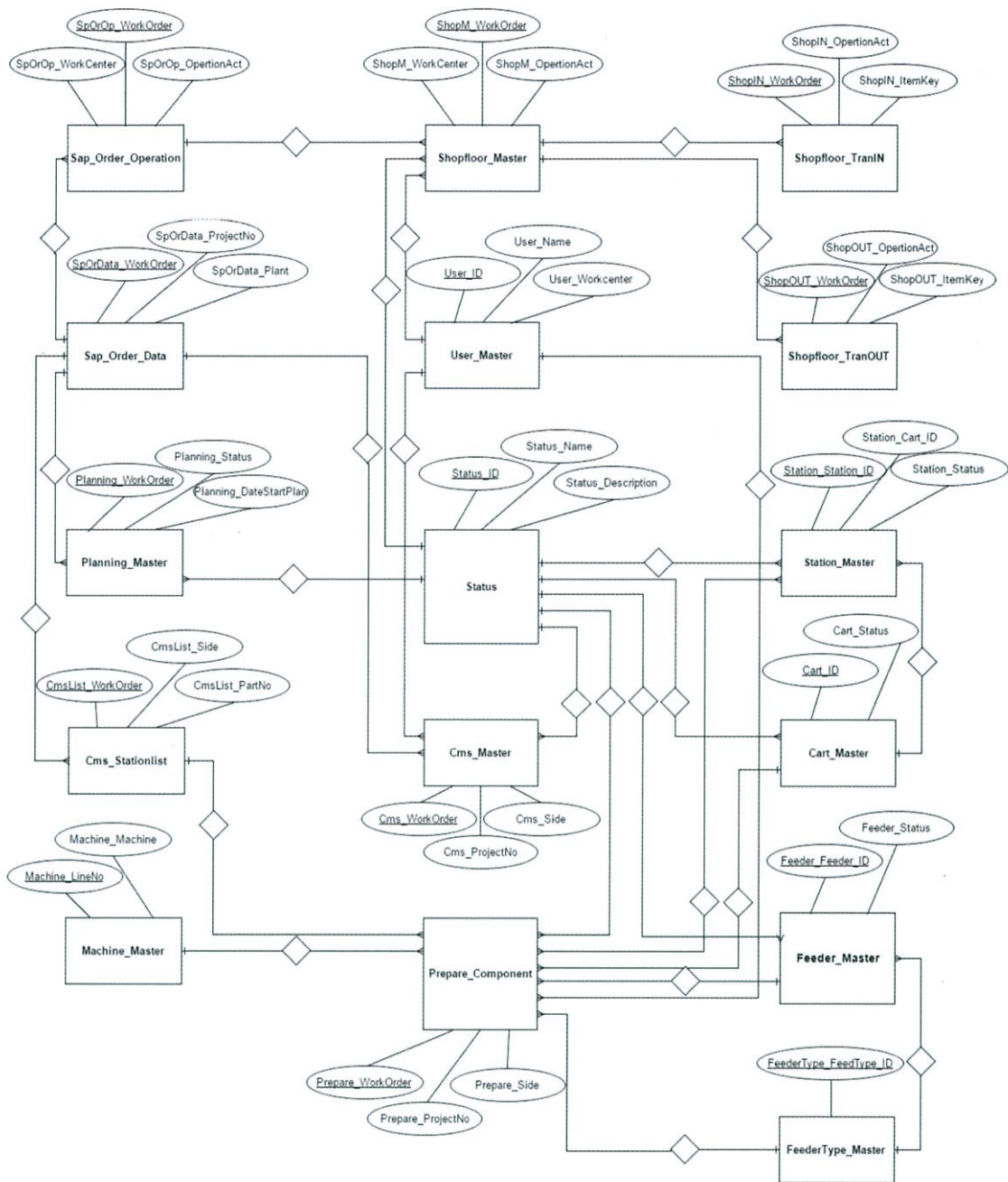
แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 กระบวนการที่ 5.0 เป็นกระบวนการที่ ผู้จัดการสามารถเรียกดูข้อมูลรายงานต่างๆได้ แสดงดังรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 1 ออกรายงาน

3.3.3 การออกแบบฐานข้อมูล

แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (ER Diagram) คือ แบบจำลองความสัมพันธ์ของข้อมูลเพื่อการนำเสนอรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในด้านของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในฐานข้อมูลและในการออกแบบ โดยแสดงได้ดังภาพที่ 3.13



รูปที่ 3.13 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

จากรูปที่ 3.13 แผนภาพ Entity Relationship Model (E-R Diagram) ของการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ สามารถนำมาแสดงฟิลด์ต่างๆในฐานข้อมูล เพื่อแสดงการเก็บรายละเอียดในแต่ละตาราง ดังนี้

1) ตาราง Sap_Order_Data เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลของเลขที่ใบสั่งการผลิต ประกอบด้วย เลขที่ใบสั่งการผลิต อาคารที่ทำการผลิต รหัสของผลิตภัณฑ์ คำอธิบาย จำนวนสั่งผลิต หน่วยของ ผลิตภัณฑ์ และวันที่เริ่ม-สิ้นสุดการผลิต โดยโครงสร้างของตาราง Sap_Order_Data สามารถอธิบาย ได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 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

2) ตาราง Sap_Order_Operation เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูล ประกอบด้วย เลขที่ใบสั่งการผลิต ลำดับการทำงาน แผนกการทำงาน คำอธิบาย ค่ามาตรฐานการผลิต มาตรฐานต้นทุนค่าเสื่อมสภาพของเครื่องจักร และมาตรฐานต้นทุนค่าแรงงาน โดยโครงสร้างของตาราง Sap_Order_Operation สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 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_OpertationAct	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

3) ตาราง User เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลของผู้ใช้งาน ประกอบด้วย รหัสผู้ใช้งาน รหัสผ่าน ชื่อผู้ใช้งาน และแผนกผู้ใช้งาน โดยโครงสร้างของตาราง User สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 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 สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 โครงสร้างตาราง Status

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

5) ตาราง Planning_Master เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลการวางแผนการผลิตในแต่ละวัน ประกอบด้วย สัปดาห์และปีที่ทำการวางแผนการผลิต อาคารและแผนกที่ทำการผลิต สายการผลิต รหัสของลูกค้า รหัสของผลิตภัณฑ์ ด้านของแผ่นวงจร เลขที่ใบสั่งการผลิต จำนวนสั่งผลิต วันที่เริ่ม-สิ้นสุดการผลิต จำนวนการผลิตที่วางแผนในแต่ละช่วงเวลา และสถานะการผลิต โดยโครงสร้างของ ตาราง Planning_Master สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 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

6) ตาราง Shopfloor_Master เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลหลักของการผลิต ประกอบด้วย เลขที่ใบสั่งการผลิต ลำดับการทำงาน แผนก จำนวนสิ่งผลิต ผู้ทำการผลิต วัน-เวลาที่เริ่ม-สิ้นสุดการผลิต โดยโครงสร้างของตาราง Shopfloor_Master สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 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	เก็บจำนวนสิ่งผลิต 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

7) ตาราง Shopfloor_TranIN เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลการผลิตขาเข้าของแต่ละแผนก ประกอบด้วย เลขที่ใบสั่งการผลิต ลำดับการทำงาน รอบการทำงาน แผนก จำนวนการผลิตในแต่ละรอบ ผู้ทำการผลิต วัน-เวลาที่เริ่ม-สิ้นสุดการผลิต โดยโครงสร้างของตาราง Shopfloor_TranIN สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 โครงสร้างตาราง Shopfloor_TranIN

คอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
ShopIN_WorkOrder	nvarchar(20)	เป็น Primary Key ของตาราง Shopfloor_TranIN และ Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง Shopfloor_Master
ShopIN_OpersionAct	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	เก็บจำนวนการผลิตขาเข้าในแต่ละรอบการทำงาน
ShopIN_RegisBy	varchar(10)	เป็น Foreign key ที่ใช้อ้างไปยังตาราง User ใช้เก็บรหัสผู้ใช้ที่ทำการเริ่มการผลิต
ShopIN_RegisDate	datetime	เก็บวัน-เวลาที่ทำการบันทึกข้อมูล แสดงในหน้าจอ Start Job และ Send Job

8) ตาราง Shopfloor_TranOUT เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลการผลิตขาออกของแต่ละแผนก ประกอบด้วย เลขที่ใบสั่งการผลิต ลำดับการทำงาน รอบการทำงาน แผนก จำนวนการผลิตในแต่ละรอบ ผู้ทำการผลิต วัน-เวลาที่เริ่ม-สิ้นสุดการผลิต โดยโครงสร้างของตาราง Shopfloor_TranOUT สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 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

9) ตาราง Cart_Master เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลรถเข็น ประกอบด้วย รหัสรถเข็น คำอธิบายรถเข็น จำนวนของช่องใส่ Feeder สถานะ รหัสผู้ใช้งานที่บันทึกข้อมูล วันที่ที่บันทึกข้อมูล โดยโครงสร้างของตาราง Cart_Master สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 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

10) ตาราง Cms_Master เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลหลักของการเตรียมอุปกรณ์การผลิต ประกอบด้วย เลขที่ใบสั่งการผลิต รหัสผลิตภัณฑ์ ด้านของแผ่นวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ ปีที่ทำการผลิต สัปดาห์ที่ทำการผลิต อาคาร จำนวนสั่งผลิต สายการผลิต เวลาที่เริ่ม-สิ้นสุดการเตรียมอุปกรณ์การผลิต เวลาคืนรถเข็น รหัสผู้ใช้งานที่ทำการเตรียมอุปกรณ์และคืนรถเข็น และสถานะการเตรียมอุปกรณ์ โดยโครงสร้างของตาราง Cms_Master สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 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 ที่ใช้เก็บชื่อด้านของแผ่นวงจรรีเลย์ทรอนิกส์
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

11) ตาราง Cms_Stationlist เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลของ Component ประกอบด้วย เลขที่ใบสั่งการผลิต รหัสผลิตภัณฑ์ ด้านของแผ่นวงจร เครื่องจักร ช่องของรถเข็น ชื่อของ Component คำอธิบายของ Component จำนวนของ Component และขนาดของ ขนาดของ Feeder โดยโครงสร้างของตาราง Cms_Stationlist สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 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

12) ตาราง FeederType_Master เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลของประเภท Feeder ประกอบด้วย รหัสประเภท Feeder คำอธิบาย จำนวนและขนาดของ Feeder แต่ละประเภท โดยโครงสร้างของตาราง FeederType_Master สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 3.12

ตารางที่ 3.12 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 สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 3.13

ตารางที่ 3.13 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

14) ตาราง Machine_Master เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลเครื่องจักรที่ใช้ทำการผลิต ประกอบด้วย สายการผลิต ชื่อเครื่องจักร และอาคารที่ทำการผลิต โดยโครงสร้างของตาราง Machine_Master สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 3.14

ตารางที่ 3.14 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 รหัสช่องของรถเข็น รหัสรถเข็น คำอธิบายและสถานะ โดยโครงสร้างของตาราง Station_Master สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 3.15

ตารางที่ 3.15 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

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 สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 3.16

ตารางที่ 3.16 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

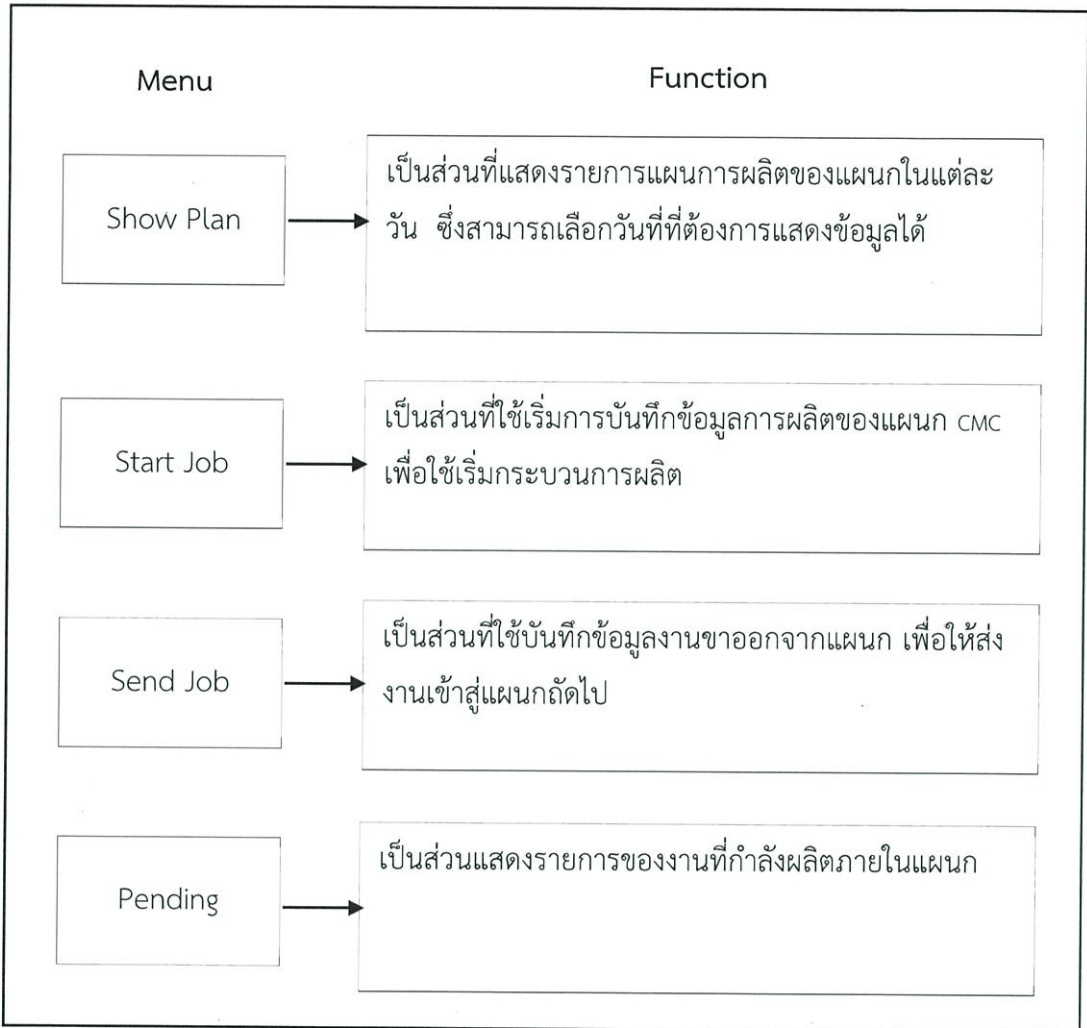
ตารางที่ 3.16 โครงสร้างตาราง Prepare_Component (ต่อ)

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	เก็บจำนวนสั่งการผลิต
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

3.3.4 การออกแบบโครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งาน

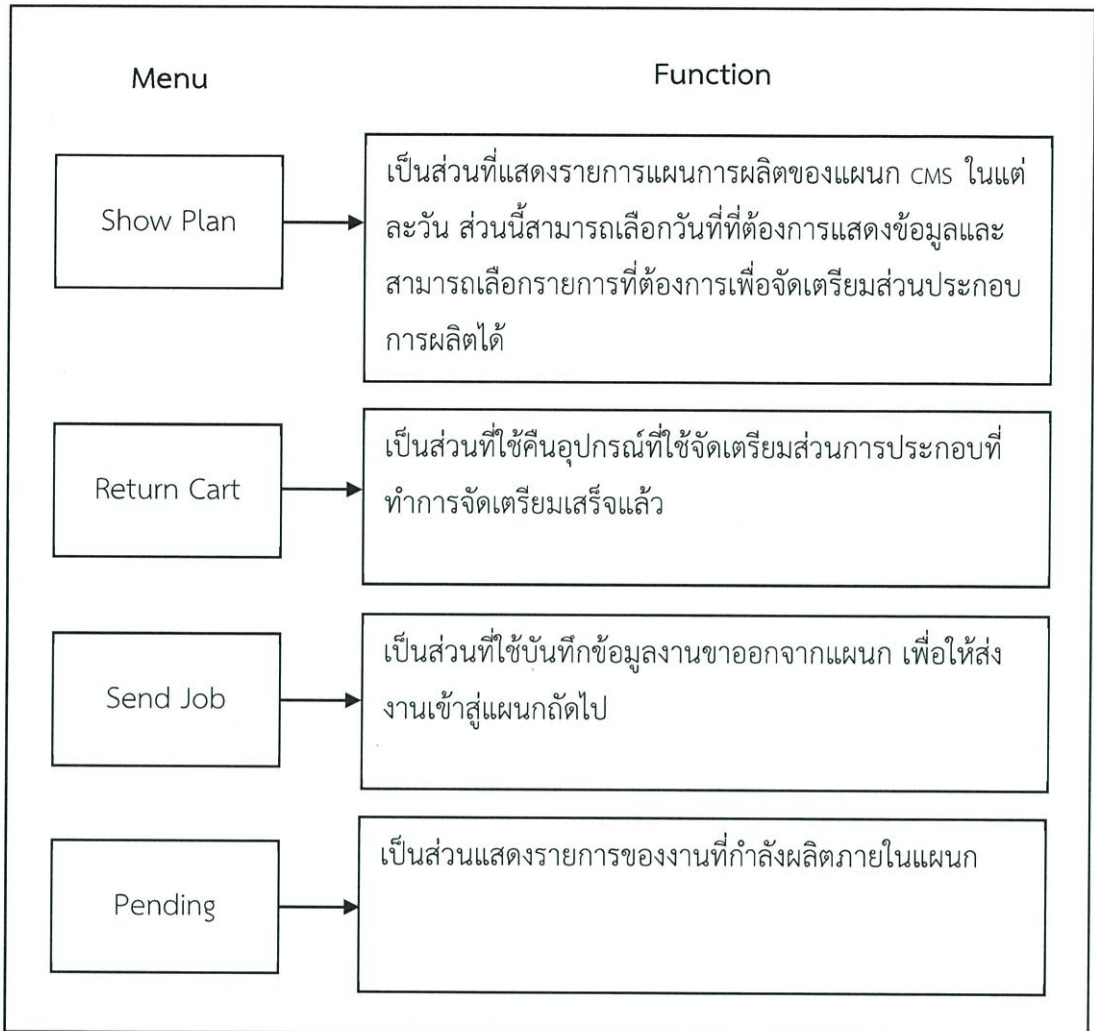
การออกแบบโครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนก CMC ส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนก CMS และส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนกอื่นๆ

1) โครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนก CMC เมื่อผู้ใช้งานทำการ Login เข้าสู่ระบบด้วยชื่อผู้ใช้งานของแผนก CMC จะแสดงเมนูให้ผู้ใช้งานเลือก แสดงเมนูดังรูปที่ 3.14



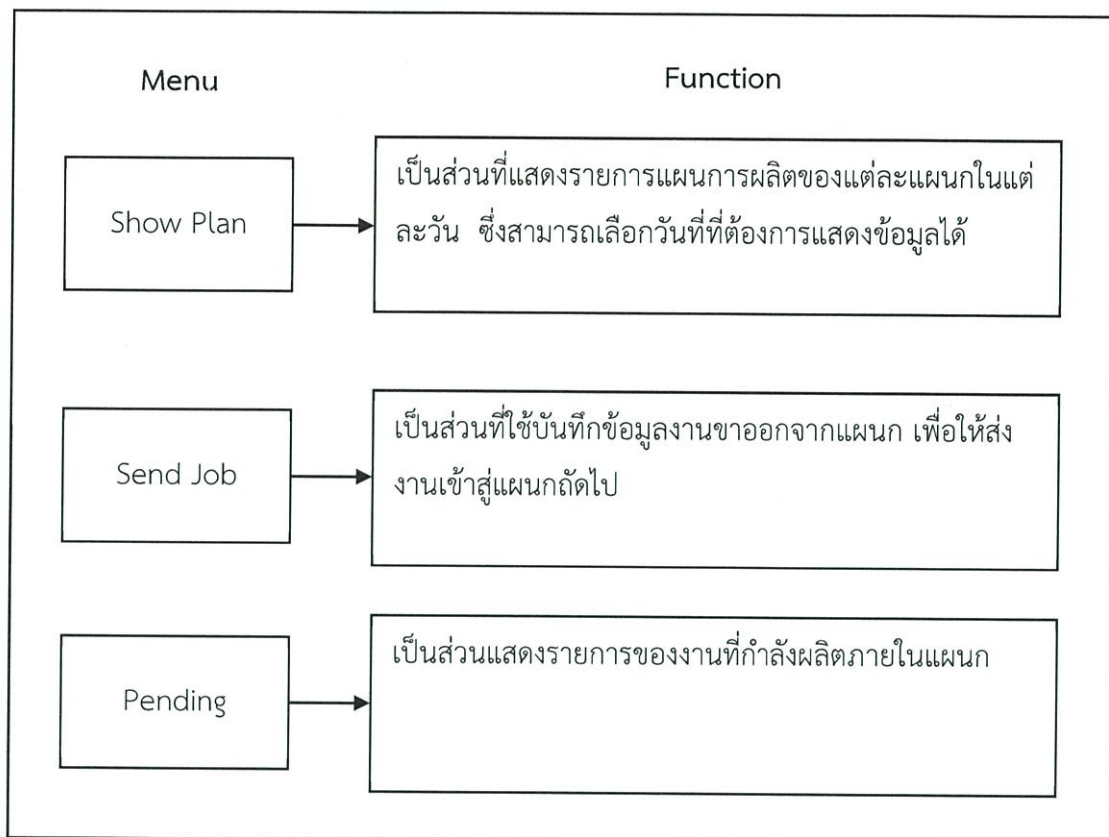
รูปที่ 3.14 การออกแบบโครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนก CMC

2) โครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนก CMS เมื่อผู้ใช้งานทำการ Login เข้าสู่ระบบด้วยชื่อผู้ใช้งานของแผนก CMS จะแสดงเมนูให้ผู้ใช้งานเลือก แสดงเมนูดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 การออกแบบโครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนก CMS

3) โครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนกอื่นๆ เมื่อผู้ใช้งานทำการ Login เข้าสู่ระบบ ด้วยชื่อผู้ใช้งานของแผนกอื่นๆ จะแสดงเมนูให้ผู้ใช้งานเลือก แสดงเมนูดังรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 การออกแบบโครงสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแผนกอื่นๆ

3.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

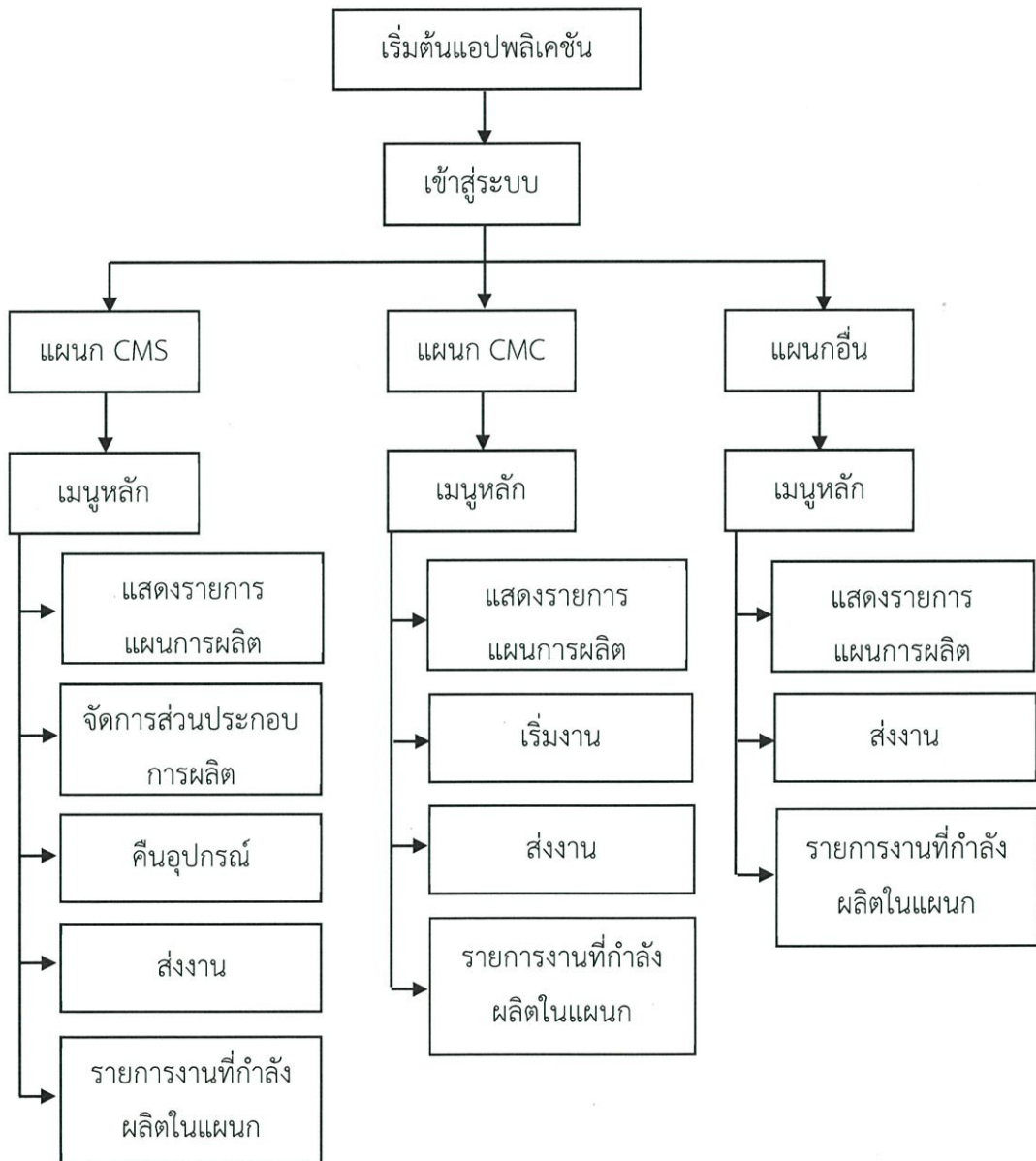
จากขั้นตอนศึกษาและรวบรวมข้อมูลระบบ วิเคราะห์ระบบ ออกแบบระบบ จนถึงขั้นตอนการออกแบบหน้าจอสำหรับผู้ใช้งาน ทำให้ทราบถึงวิธีการและขั้นตอนต่างๆในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ซึ่งในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้น เป็นลักษณะของ Mobile Application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

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานและการอภิปรายผล

4.1 โครงสร้างของแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบไปด้วยโครงสร้างหน้าจอของแอปพลิเคชัน แสดงดังรูปที่ 4.1



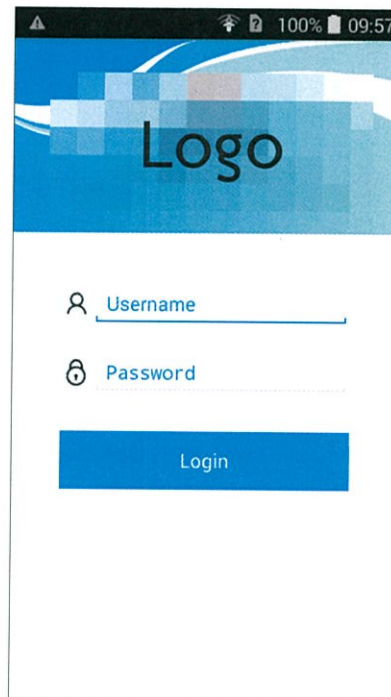
รูปที่ 4.1 โครงสร้างแอปพลิเคชัน

4.2 การทำงานของแอปพลิเคชัน

จากโครงสร้างหน้าจอทั้งหมดของแอปพลิเคชันแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ สามารถอธิบายหลักการทำงานของแอปพลิเคชันได้ดังนี้

1) หน้าจอล็อกอินเข้าสู่ระบบ

เป็นหน้าจอหลักก่อนเข้าสู่ระบบเพื่อเลือกเมนูการทำงานต่างๆ โดยหน้าจอนี้ต้องใช้รหัสผู้ใช้และรหัสผ่านที่ถูกต้องจึงจะสามารถเข้าใช้งานได้ แสดงดังรูปที่ 4.2

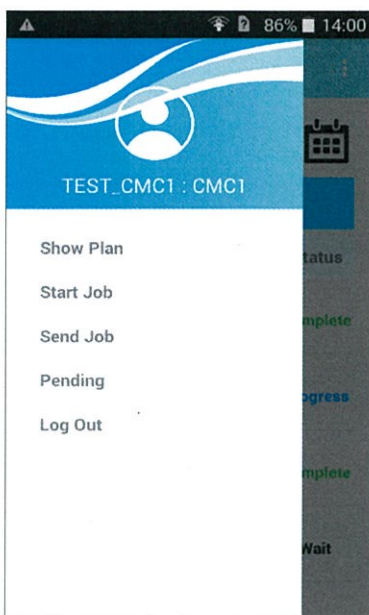


รูปที่ 4.2 หน้าจอเข้าสู่ระบบ

2) หน้าจอเมนูหลัก

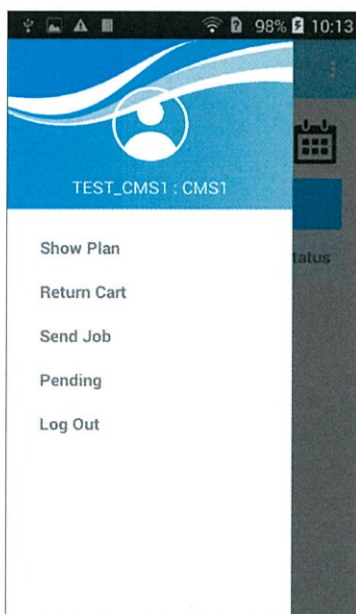
เมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วจะเข้าสู่หน้าจอเมนูหลัก ซึ่งเมนูหลักจะแตกต่างกันตามแผนกของผู้ใช้ที่ทำการเข้าสู่ระบบ ดังนี้

- หน้าจอเมนูหลักของแผนก CMC แสดงดังรูปที่ 4.3 ซึ่งประกอบด้วย
 - Show Plan เป็นเมนูสำหรับแสดงแผนการผลิตในแต่ละวันของแผนก CMC
 - Start Job เป็นเมนูสำหรับเริ่มงานของแผนก CMC
 - Send Job เป็นเมนูสำหรับส่งงานของแผนก CMC
 - Pending เป็นเมนูสำหรับแสดงงานที่ยังทำอยู่ของแผนก CMC
 - Log Out เป็นเมนูสำหรับออกจากระบบ



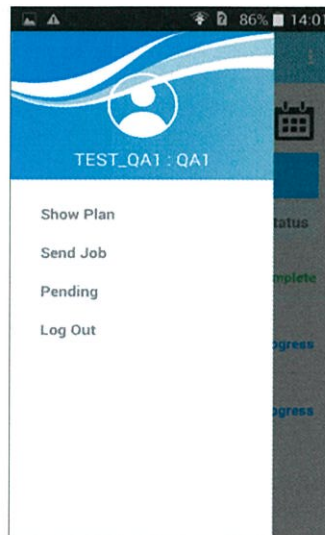
รูปที่ 4.3 หน้าจอเมนูหลักของแผนก CMC

- หน้าจอเมนูหลักของแผนก CMS แสดงดังรูปที่ 4.4 ซึ่งประกอบด้วย
 - Show Plan เป็นเมนูสำหรับแสดงแผนการผลิตในแต่ละวันของแผนก CMS
 - Return Cart เป็นเมนูสำหรับคืนอุปกรณ์ของแผนก CMS
 - Send Job เป็นเมนูสำหรับส่งงานของแผนก CMS
 - Pending เป็นเมนูสำหรับแสดงงานที่ยังทำอยู่ของแผนก CMS
 - Log Out เป็นเมนูสำหรับออกจากระบบ



รูปที่ 4.4 หน้าจอเมนูหลักของแผนก CMS

- หน้าจอเมนูหลักของแผนกอื่นๆ แสดงดังรูปที่ 4.5 ซึ่งประกอบด้วย
 - Show Plan เป็นเมนูสำหรับแสดงแผนการผลิตในแต่ละวัน
 - Send Job เป็นเมนูสำหรับส่งงาน
 - Pending เป็นเมนูสำหรับแสดงงานที่ยังทำอยู่
 - Log Out เป็นเมนูสำหรับออกจากระบบ



รูปที่ 4.5 หน้าจอเมนูหลักของแผนกอื่น

3) หน้าจอ Start Job

เป็นหน้าจอสำหรับเริ่มการผลิตของแผนก CMC สามารถบันทึกข้อมูลการผลิตตามแผนการผลิตในแต่ละวัน แสดงดังรูปที่ 4.6

รูปที่ 4.6 หน้าจอ Start Job ของแผนก CMC

4) หน้าจอ Send Job

เป็นหน้าจอสำหรับส่งงานของแต่ละแผนก สามารถบันทึกข้อมูลออกจากแผนก และงานเข้าของแผนกถัดไป จนกว่าจะสิ้นสุดการผลิต แสดงดังรูปที่ 4.7

Send Job

XXXXXXXXXX

Next Center XXXXXXXXXXXX

Work Order XXXXXXXXXXXX

Plant XXXX

Project No. XXXXXXXXXXXX

Order Q'ty 200

Input Q'ty 200

Start Time 2015-12-10 10:03:32

Finish Time

Output Q'ty 120

SAVE

รูปที่ 4.7 หน้าจอ Send Job

5) หน้าจอ Show Plan

เป็นหน้าจอสำหรับแสดงข้อมูลแผนการผลิตในแต่ละวัน สำหรับแผนก CMS สามารถเลือกรายการที่ต้องการจัดเตรียมอุปกรณ์การผลิตได้ แสดงดังรูปที่ 4.8

Show Plan

2015-12-2

SHOW PLANNING

WorkOrder	QtyOrder	Status
XXXXXXXXXXXX		
Plant: XXXX Side: XXXX 100		Wait
Machine: XXXXXXXX		
XXXXXXXXXXXX		
Plant: XXXX Side: XXXX 200		Wait
Machine: XXXXXXXX		
XXXXXXXXXXXX		
Plant: XXXX Side: XXXX 50		Wait
Machine: XXXXXXXX		

รูปที่ 4.8 หน้าจอ Show Plan ของแผนก CMS

6) หน้าจอ Show Component

เมื่อเลือกรายการที่ต้องการ จะเข้าสู่หน้าจอ Show Component จะประกอบด้วยข้อมูลของเลขที่ใบสั่งการผลิต และข้อมูลส่วนประกอบการผลิต สามารถทำการจัดเตรียมอุปกรณ์ได้โดยการสแกน QR Code ของ Component แสดงดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 หน้าจอ Show Component ของแผนก CMS

7) หน้าจอ Scan Feeder

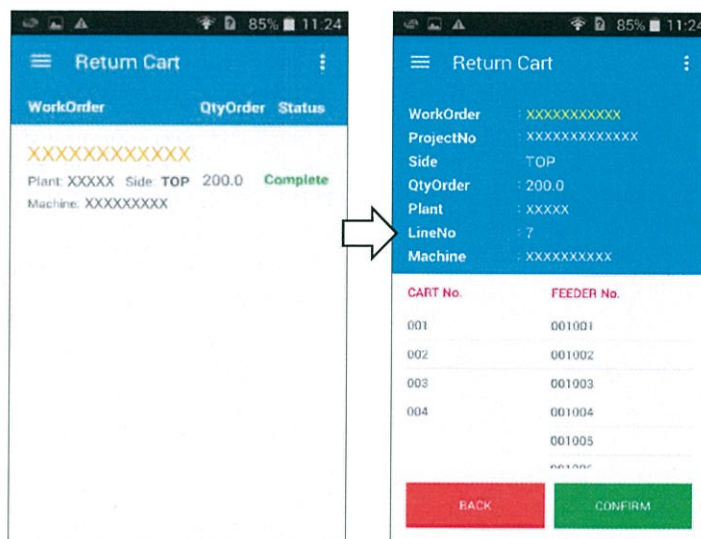
เมื่อสแกน QR Code ของ Component เสร็จแล้ว จะแสดงรายละเอียดของ Component สามารถสแกน QR Code ของ Feeder และ Station ให้ตรงกับข้อมูลที่ระบุไว้ในหน้าจอ เพื่อทำการจัดเตรียมส่วนประกอบการผลิต ถ้าสแกนไม่ตรงกับข้อมูลที่ระบุไว้จะไม่สามารถบันทึกข้อมูลได้ แสดงดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 หน้าจอ Scan Feeder ของแผนก CMS

8) หน้าจอ Return Cart

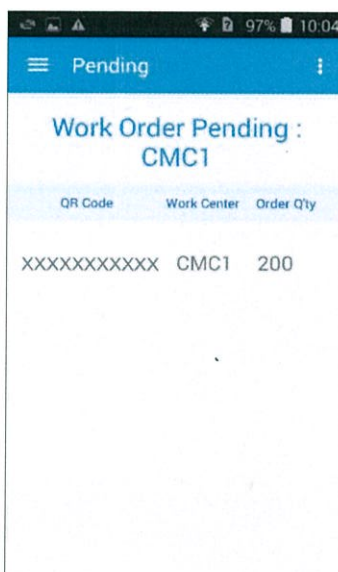
เป็นหน้าจอสำหรับแสดงรายการเลขที่ใบสั่งการผลิตที่ทำการจัดเตรียมส่วนประกอบการผลิตเรียบร้อยแล้ว สามารถเลือกรายการที่ต้องการคืนอุปกรณ์ จะแสดงหน้าจอรายละเอียดอุปกรณ์ที่ใช้จัดเตรียมส่วนประกอบทั้งหมด สามารถบันทึกข้อมูลเพื่อให้สามารถนำอุปกรณ์ดังกล่าวไปใช้งานใหม่ได้ แสดงดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 หน้าจอ Return Cart ของแผนก CMS

9) หน้าจอ Pending

เป็นหน้าจอสำหรับแสดงรายการที่กำลังผลิตภายในแต่ละแผนก สามารถเลือกรายการเพื่อส่งงานได้ แสดงดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 หน้าจอ Pending

4.3 การทดสอบแอปพลิเคชัน

ผู้ทดสอบแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามการผลิต คือ หัวหน้าพนักงานในแต่ละแผนกจำนวนแผนกละ 1 คน โดยขั้นตอนการทดสอบดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ขั้นตอนการทดสอบแอปพลิเคชัน

ขั้นตอนที่	การทดสอบ	ผู้ทดสอบ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1.	แผนก CMC เริ่มงานโดยการสแกน QR Code เพื่อบันทึกข้อมูล Input และเริ่มดำเนินการผลิต	หัวหน้าแผนก CMC	ผ่าน
2.	แผนก CMC ส่งงานสู่แผนกถัดไป โดยการสแกน QR Code เพื่อบันทึกข้อมูล Output และ Input ของแผนกถัดไป	หัวหน้าแผนก CMC	ไม่ผ่าน ให้แก้ไขโปรแกรมโดยแผนก CMC จะต้องทำการส่งงานด้วยวิธีการทยอยส่งได้เช่นเดียวกับแผนกอื่นๆ
3.	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล Output และงานที่กำลังผลิตภายในแผนก CMC	คุณรัชনী / คุณอดิศักดิ์	ผ่าน
4.	แผนก CMS จัดเตรียม components และ feeder	พนักงาน ที่หน้างานของแผนก CMC	ผ่าน
5.	แผนก CMS ส่งงานสู่แผนกถัดไป โดยการสแกน QR Code เพื่อบันทึกข้อมูล Output และ Input ของแผนกถัดไป	หัวหน้าแผนก CMS	ผ่าน
6.	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล Output และงานที่กำลังผลิตภายในแผนก CMS	คุณรัชনী/ คุณอดิศักดิ์	ผ่าน

ตารางที่ 4.1 ขั้นตอนการทดสอบแอปพลิเคชัน(ต่อ)

ขั้นตอนที่	การทดสอบ	ผู้ทดสอบ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
7.	แผนก SMT(1) ส่งงานสู่แผนก TUS(1) โดยการสแกน QR Code เพื่อบันทึกข้อมูล Output และ Input ของแผนก TUS(1)	หัวหน้าแผนก CMS	ผ่าน
8.	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล Output และงานที่กำลังผลิต ภายในแผนก SMT(1)	คุณรัชนิย์ / คุณอดิศักดิ์	ผ่าน
9.	แผนก TUS(1) ส่งงานสู่แผนก SMT(2) โดยการสแกน QR Code เพื่อบันทึกข้อมูล Output และ Input ของแผนก SMT(2)	หัวหน้าแผนก TUS	ผ่าน
10.	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล Output และงานที่กำลังผลิต ภายในแผนก TUS(1)	คุณรัชนิย์ / คุณอดิศักดิ์	ผ่าน
11.	SMT(2) ส่งงานสู่แผนก TUS(2) โดยการสแกน QR Code เพื่อบันทึกข้อมูล Output และ Input ของแผนก TUS(2)	หัวหน้าแผนก TUS	ผ่าน
12.	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล Output และงานที่กำลังผลิต ภายในแผนก SMT(2)	คุณรัชนิย์ / คุณอดิศักดิ์	ผ่าน
13.	แผนก TUS(2) ส่งงานสู่แผนก ถัดไปโดยการสแกน QR Code เพื่อบันทึกข้อมูล Output และ Input ของแผนกถัดไป	หัวหน้าแผนก TUS	ผ่าน
14.	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล Output และงานที่กำลังผลิต ภายในแผนก TUS(2)	คุณรัชนิย์ / คุณอดิศักดิ์	ผ่าน

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

1) แอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตนี้ สามารถใช้แสดงแผนการผลิตในแต่ละวันได้ ซึ่งแผนการผลิตนี้สามารถดูล่วงหน้าได้ 1 สัปดาห์ โดยจะแสดงข้อมูลแผนการผลิตแตกต่างกันตามแผนกของพนักงานที่ทำการเข้าสู่ระบบ

2) แอปพลิเคชันสามารถบันทึกข้อมูลงานเข้าสู่แผนกได้ โดยการสแกนคิวอาร์โค้ดที่ใช้เป็นเลขที่ใบสั่งผลิตเพื่อแสดงรายละเอียดข้อมูลการผลิตต่างๆ แล้วทำการบันทึกจำนวน Input เข้าสู่ระบบ

3) แอปพลิเคชันสามารถบันทึกข้อมูลงานออกจากแผนกได้ โดยการสแกนคิวอาร์โค้ดที่ใช้เป็นเลขที่ใบสั่งผลิตเพื่อแสดงรายละเอียดข้อมูลการผลิตต่างๆ แล้วทำการบันทึกจำนวน Output เข้าสู่ระบบ ซึ่งจะเป็นจำนวน Input ของแผนกถัดไป

4) แอปพลิเคชันสามารถใช้แสดงรายละเอียดส่วนประกอบการผลิตต่างๆ ในขั้นตอนการจัดเตรียมส่วนประกอบการผลิตของแต่ละเลขที่ใบสั่งผลิตได้ และสามารถบันทึกข้อมูลการจัดเตรียมส่วนประกอบการผลิตเข้าสู่ระบบได้ โดยการสแกนคิวอาร์โค้ดของ Component, Feeder และ Cart ให้ตรงตามที่แอปพลิเคชันระบุ

5.2 สรุปผลการทดสอบระบบ

จากผลการทดสอบของหัวหน้าแผนกแต่ละแผนกจำนวน 6 คน สามารถใช้แอปพลิเคชันบันทึกจำนวน Input และ Output เข้าสู่ระบบได้ ด้วยการสแกน QR Code ที่ใช้เป็นเลขที่ใบสั่งการผลิต โดยมีผู้จัดการพื้นที่ผลิตจำนวน 2 คน ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล Output และงานที่กำลังผลิตในแต่ละแผนก พบว่าสามารถนำแอปพลิเคชันไปใช้ในการดำเนินงานในพื้นที่ผลิตได้ และข้อมูลมีความถูกต้อง มีเพียงแผนก CMC ที่ต้องทำการแก้ไขวิธีการส่งงานจากการส่งออกทั้งหมดเป็นการทยอยส่งเช่นเดียวกับแผนกอื่นๆ ผู้พัฒนาจึงได้ทำการปรับปรุงแก้ไขเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

5.3 ข้อจำกัดในการพัฒนาระบบ

- 1) แอปพลิเคชันนี้รองรับกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 4.0 ขึ้นไป
- 2) แอปพลิเคชันนี้สามารถสแกน QR Code ที่มีขนาด 25x25 พิกเซลขึ้นไป หากมีขนาดเล็กกว่านี้จะทำให้การสแกนเป็นไปได้ยากมาก
- 3) แอปพลิเคชันนี้สามารถใช้กล้องที่มีความละเอียดมากกว่า 5 ล้านพิกเซลสำหรับสแกน QR Code หากมีความละเอียดต่ำจะทำให้การสแกนเป็นไปได้ยากมาก

5.4 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบ

เนื่องจากแอปพลิเคชันนี้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อควบคุมและติดตามกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยให้พนักงานใช้แอปพลิเคชันบันทึกข้อมูลการผลิตต่างๆ จากการทดสอบแอปพลิเคชัน ผู้พัฒนามีข้อเสนอแนะดังนี้

- 1) เพิ่มเมนูให้ผู้ใช้งานสามารถแจ้งข้อมูลการบำรุงรักษา Feeder ที่ใช้ในกระบวนการผลิต เพื่อทำการตรวจสอบและส่งซ่อมแซม
- 2) เพิ่มฟังก์ชันให้สามารถทำการบันทึกข้อมูลงานเสียได้ และสามารถแจ้งได้ว่างานเสียเพราะสาเหตุอะไร

เอกสารอ้างอิง

- [1] เฉลิมพล ครอบวรกุล. 2557. “การพัฒนารูปแบบธุรกิจด้านงานต้นทุนในอุตสาหกรรมก่อสร้างบนพื้นฐานระบบการวางแผน ทรัพยากรองค์กร (ERP).” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [2] Infinite Solutions Inc. 2015. ERP Consulting Services. [Online]. Available : http://www.4infinitesolutions.com/images/ERP_Consulting.jpg. เข้าถึงเมื่อวันที่ 7 ก.ย. 2558.
- [3] วาสนา บุญถาวร. 2551. “ผลกระทบจากการนำระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรมาใช้ในการควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทย.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [4] HubPages. 2015. SAP's Enterprise Resource Planning Modules. [Online]. Available : http://usercontent1.hubimg.com/8334986_f520.jpg. เข้าถึงเมื่อวันที่ 8 ก.ย. 2558.
- [5] Djamal Ziani. 2015. Introduction SAP R/3 – MM. สื่อการเรียนการสอน Power Point King Saud University. [Online] (n.d.). Available : [faculty.ksu.edu.sa/.../Introduction%20to%20SAP%20R3%20\(MM\).ppt](http://faculty.ksu.edu.sa/.../Introduction%20to%20SAP%20R3%20(MM).ppt). เข้าถึงเมื่อวันที่ 8 ก.ย. 2558.
- [6] Clarion Technologies. SAP Material Management (MM). [Online]. Available : <http://www.clariontechnologiesng.com/mm.htm>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 8 ก.ย. 2558.
- [7] SAP-ERP. 2015. Introduction to SAP FI Module. [Online]. Available : <http://www.sap-erp.com/general/introduction-to-sap-fi-module.html>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 8 ก.ย. 2558.
- [8] Peter Ezzat. 2013. SAP Controlling Sub-modules Overview. [Online]. Available : <http://www.slideshare.net/PeterEzzat1/sap-co-overview-23522203>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 8 ก.ย. 2558.

- [9] Soft Product. 2015. Shop Floor Control (SFC). [Online]. Available :
<http://www.softpro2000.com/moduledesc.aspx>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 ก.ย. 2558.
- [10] Envision. 2015. Product and Solution. [Online]. Available :
http://www.envisionthailand.com/enProduction_ERP_MRP.html. เข้าถึงเมื่อวันที่ 25 ก.ย. 2558.
- [11] ICS. 2015. Shop Floor Control. [Online]. Available :
<http://www.icstechservices.com/html/Shop-Floor-Control.htm>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 26 ก.ย. 2558.
- [12] จุฑารัตน์ โถชัย. 2557. “การพัฒนาระบบจัดการครุภัณฑ์ด้วยคิวอาร์โค้ดบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารสารสนเทศเพื่อการจัดการ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [13] QR Code. 2012. About 2D Code. [Online]. Available :
www.qrcode.com/en/aboutqr.html. เข้าถึงเมื่อวันที่ 1 ต.ค. 2558.
- [14] QR Code. 2012. Types of QR Code. [Online]. Available :
<http://www.qrcode.com/en/codes/>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 1 ต.ค. 2558.
- [15] สุกัญญา สุดดี. 2555. “แอปพลิเคชันรับชำระเงินค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารสารสนเทศเพื่อการจัดการ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

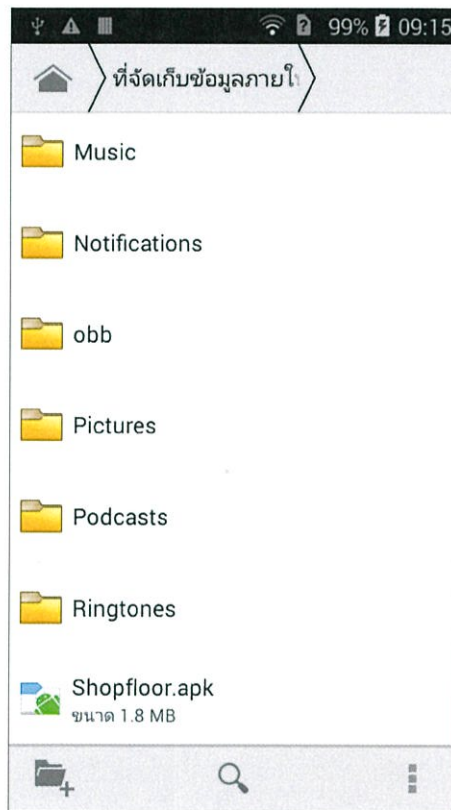
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามการผลิตภายในอุตสาหกรรม อิเล็กทรอนิกส์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

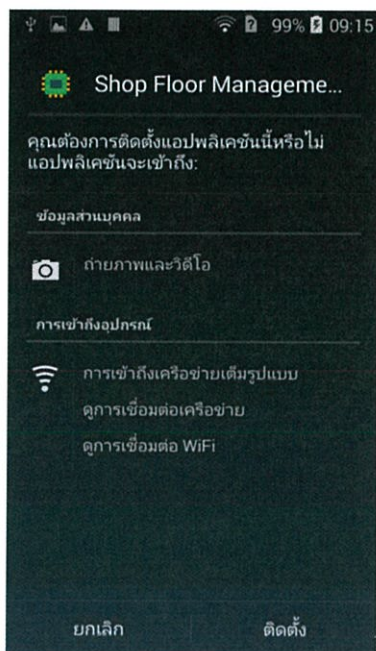
ก.1 วิธีการติดตั้งแอปพลิเคชัน

1) นำไฟล์ .apk ของแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมและติดตามการผลิตภายในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ลงในโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต แสดงดังรูปที่ ก.1



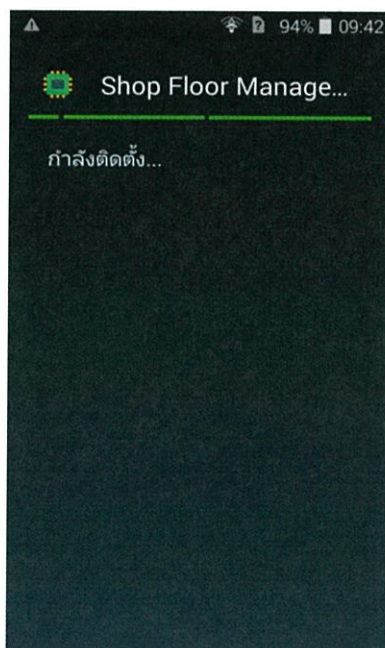
รูปที่ ก.1 การนำไฟล์ .apk ลงในสมาร์ทโฟน

2) กดที่ไฟล์ .apk เพื่อทำการติดตั้งแอปพลิเคชัน จากนั้นจะแสดงหน้าจอการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ หากยอมรับข้อตกลงในการเข้าถึงข้อมูลให้กดติดตั้งเพื่อทำการติดตั้งแอปพลิเคชัน แสดงดังรูปที่ ก.2



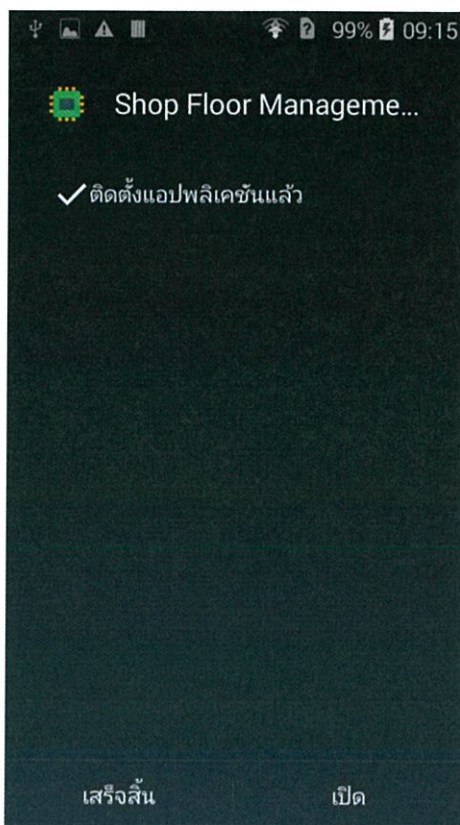
รูปที่ ก.2 หน้าจอการเข้าถึงข้อมูล

3) หน้าจอแสดงผลแอปพลิเคชันกำลังทำการติดตั้งลงบนตัวเครื่อง แสดงดังรูปที่ ก.3



รูปที่ ก.3 หน้าจอขณะกำลังติดตั้ง

4) การติดตั้งแอปพลิเคชันเสร็จสมบูรณ์ สามารถเปิดใช้งานได้ทันที แสดงดังรูปที่ ก.4



รูปที่ ก.4 หน้าจอเมื่อติดตั้งแอปพลิเคชันเสร็จสมบูรณ์

ก.2 คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน

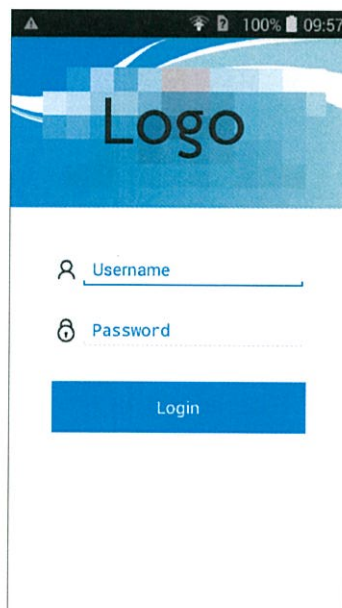
1) เมื่อทำการติดตั้งแอปพลิเคชันเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะปรากฏไอคอน ดังรูปที่ ก.5 เมื่อผู้ใช้งานต้องการใช้งานแอปพลิเคชัน ให้เลือกที่ไอคอนเพื่อทำการเปิดแอปพลิเคชัน



รูปที่ ก.5 หน้าจอหลักแสดงไอคอนของแอปพลิเคชัน


2) หน้าจอล็อกอินเข้าสู่ระบบ

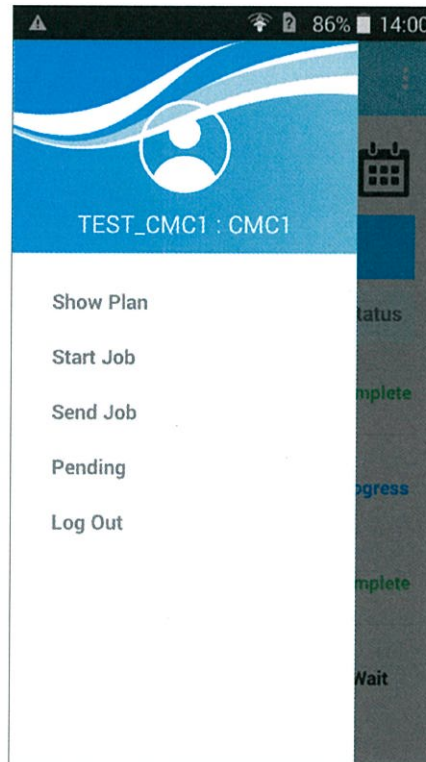
ให้ผู้ใช้งานป้อน “ชื่อผู้ใช้งาน” และ “รหัสผ่านของผู้ใช้งาน” จากนั้นกดที่ปุ่ม “Login” เพื่อทำการเข้าสู่ระบบ แสดงดังรูปที่ ก.6



รูปที่ ก.6 หน้าจอล็อกอินเข้าสู่ระบบ

3) หน้าจอเมนูหลักของแผนก CMC

เมื่อผู้ใช้งานล็อกอินเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว จะมีไอคอน  สำหรับแสดงเมนูการใช้งาน หากผู้ใช้งานล็อกอินเข้าสู่ระบบด้วยรหัสของแผนก CMC หน้าจอเมนูการใช้งานจะแสดง 4 เมนู แสดงดังรูปที่ ก.7



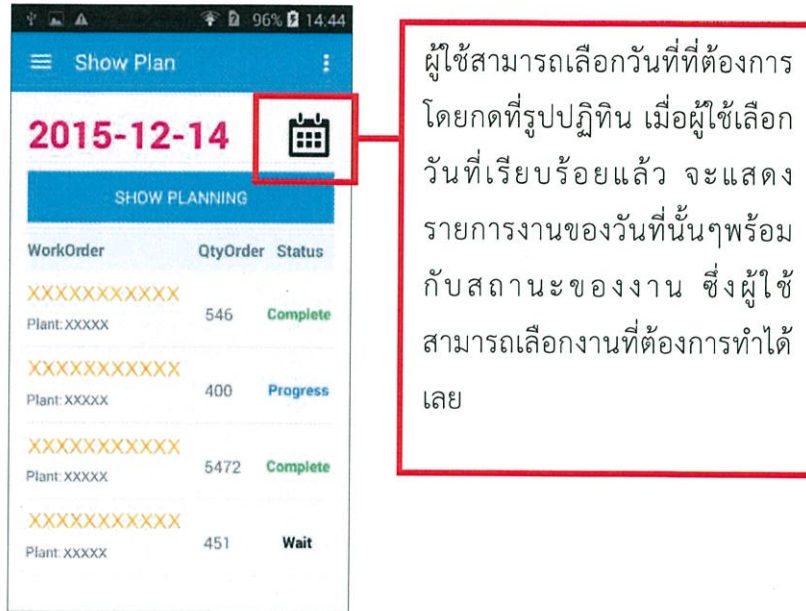
รูปที่ ก.7 หน้าจอเมนูของแผนก CMC

คำอธิบาย

- Show Plan : แสดงแผนการผลิตในแต่ละวัน
- Start Job : งานทุกงานจะต้องเริ่มต้นที่แผนกนี้
- Send Job : เมื่อเตรียมงานเสร็จแล้วจะส่งให้แผนกถัดไปทำงาน
- Pending : แสดงงานที่ยังทำอยู่
- Log Out : ผู้ใช้ควรออกจากระบบทุกครั้งเมื่อไม่ใช้งาน

4) หน้าจอเมนู “Show Plan”

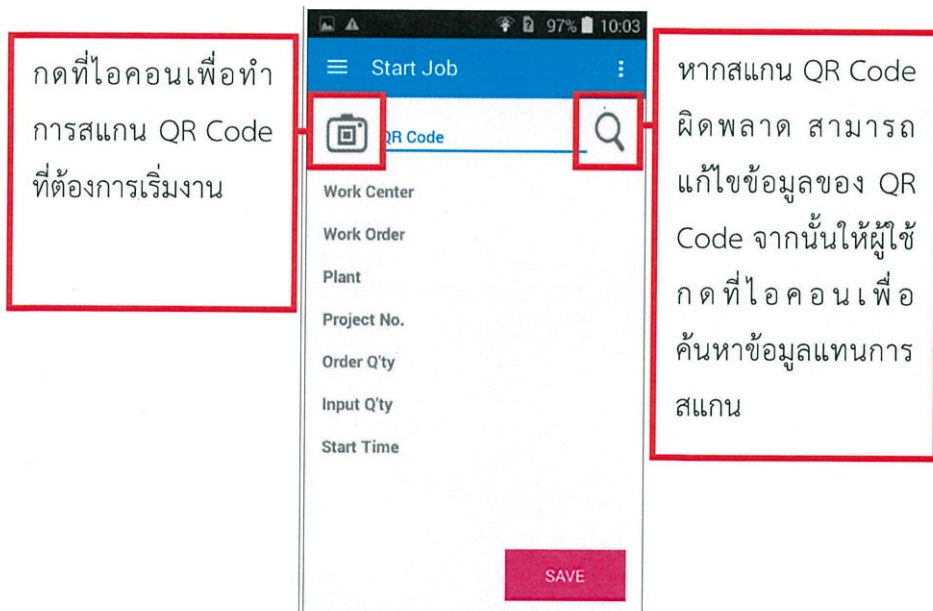
เมื่อผู้ใช้เข้ามาที่เมนู Show Plan จะแสดงรายการแผนการผลิตในแต่ละวัน รวมทั้งจำนวนสิ่งผลิตและสถานะของการผลิตในแผนก ผู้ใช้สามารถเลือกวันที่ต้องการแสดงข้อมูลได้ แสดงดังรูปที่ ก.8



รูปที่ ก.8 หน้าจอ Show Plan ของแผนก CMC

5) หน้าจอเมนู “Start Job”

เมื่อผู้ใช้เข้ามาที่เมนู Start Job จะแสดงหน้าจอดังรูปที่ ก.9



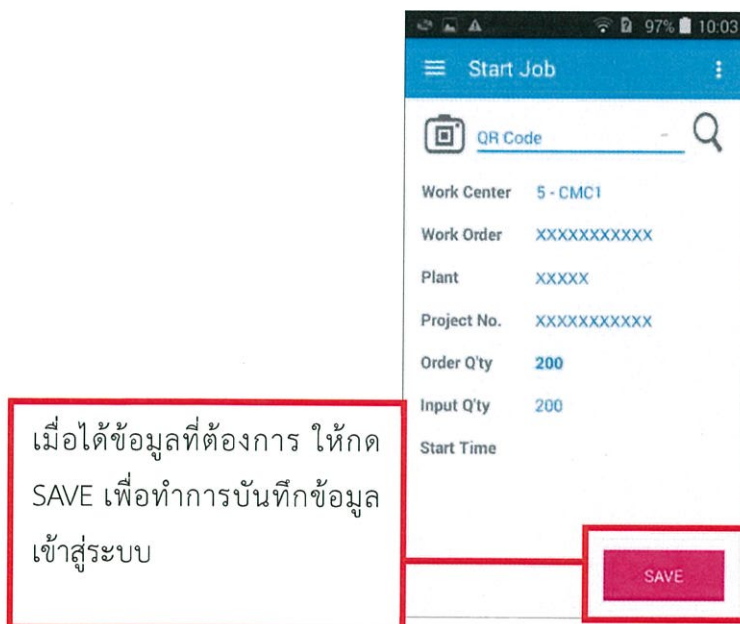
รูปที่ ก.9 หน้าจอ Start Job ของแผนก CMC

เมื่อผู้ใช้เลือกสแกน QR Code จะแสดงหน้าจอสำหรับสแกน QR Code ให้ผู้ใช้นำโทรศัพท์มือถือถือไปสแกน QR Code โดยให้ QR Code อยู่ตรงกลางกรอบและเส้นของหน้าจอสแกน QR Code ดังรูปที่ ก.10



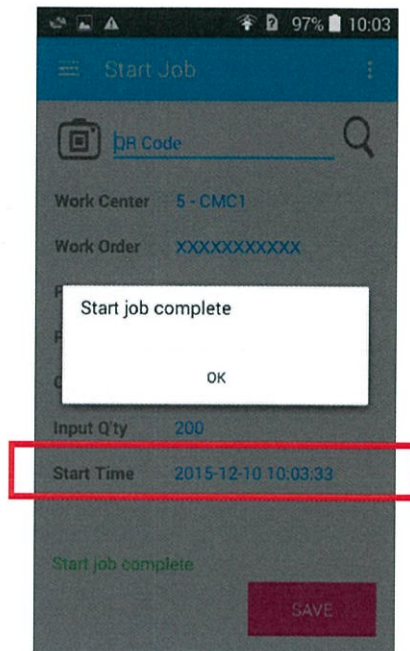
รูปที่ ก.10 หน้าจอสำหรับสแกน QR Code

เมื่อผู้ใช้ทำการสแกน QR Code เรียบร้อยแล้ว หน้าจอจะแสดงข้อมูลรายละเอียดต่างๆของ QR Code ที่ต้องการเริ่มงาน แสดงดังรูปที่ ก.11



รูปที่ ก.11 หน้าจอแสดงข้อมูลในหน้า Start Job

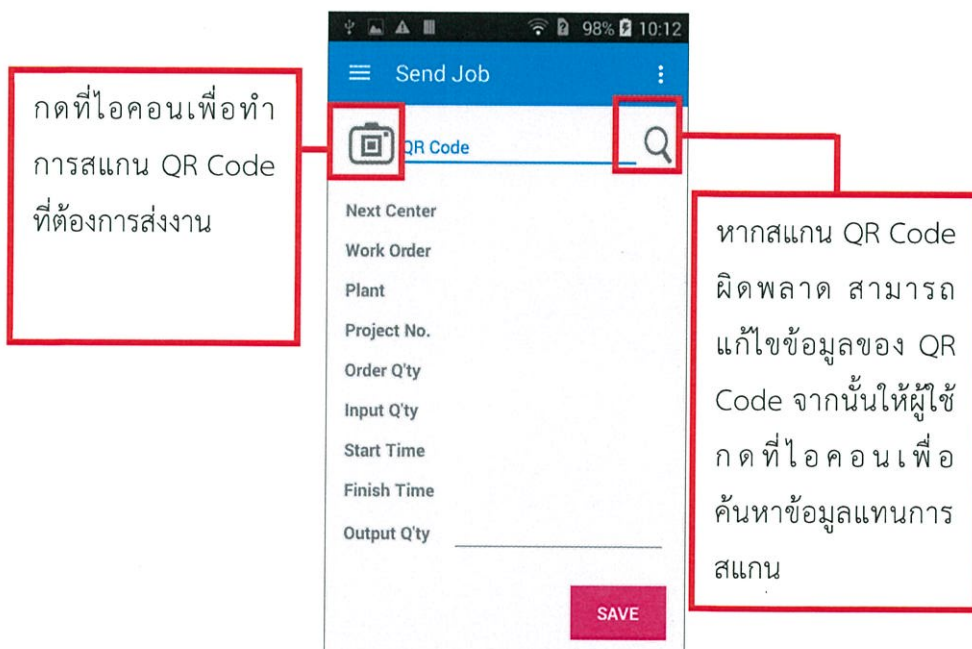
เมื่อทำการบันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จะแสดงหน้าจอแจ้งเตือน และแสดงเวลาที่ทำการเริ่มงาน นับจากเวลาที่ทำการกด SAVE แสดงดังรูปที่ ก.12



รูปที่ ก.12 หน้าจอแจ้งเตือนเมื่อบันทึกข้อมูลในหน้า Start Job

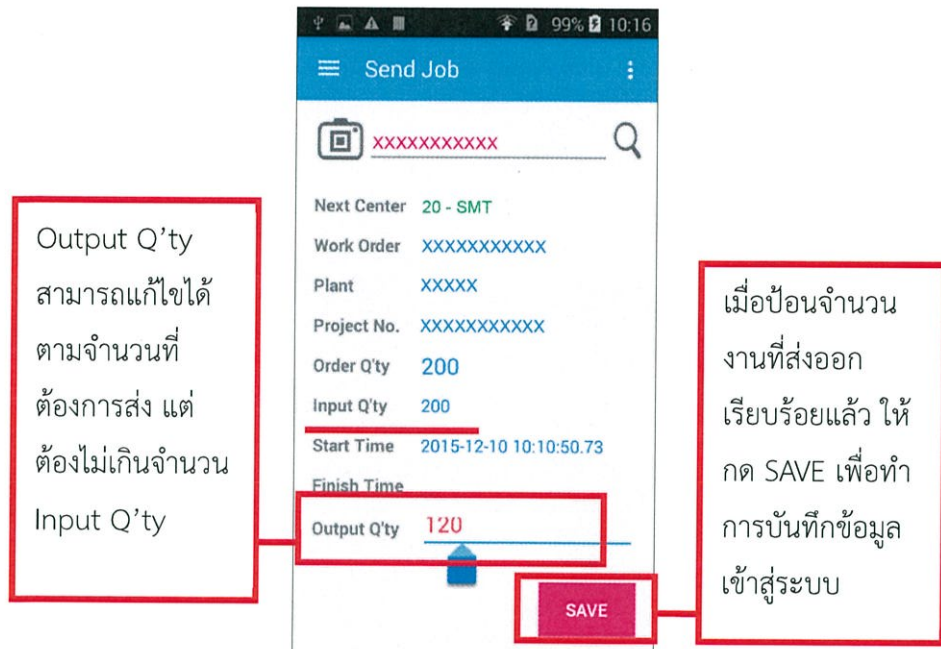
6) หน้าจอเมนู “Send Job”

เมื่อผู้ใช้เข้ามาที่เมนู Send Job แสดงหน้าจอดังรูปที่ ก.13



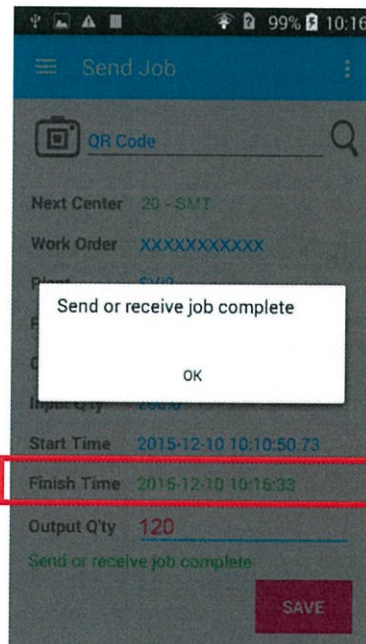
รูปที่ ก.13 หน้าจอเมนู Send Job

เมื่อผู้ใช้ทำการสแกน QR Code เรียบร้อยแล้ว หน้าจอจะแสดงข้อมูลรายละเอียดต่างๆของ QR Code ที่ต้องการส่งงาน แสดงดังรูปที่ ก.14



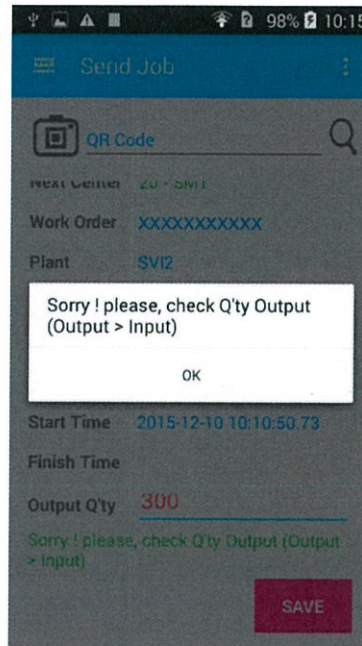
รูปที่ ก.14 หน้าจอแสดงข้อมูลในหน้า Send Job

เมื่อทำการบันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จะแสดงหน้าจอแจ้งเตือน และแสดงเวลาสิ้นสุดการทำงาน แสดงดังรูปที่ ก.15



รูปที่ ก.15 หน้าจอแจ้งเตือนเมื่อทำการบันทึกข้อมูลในหน้า Send Job

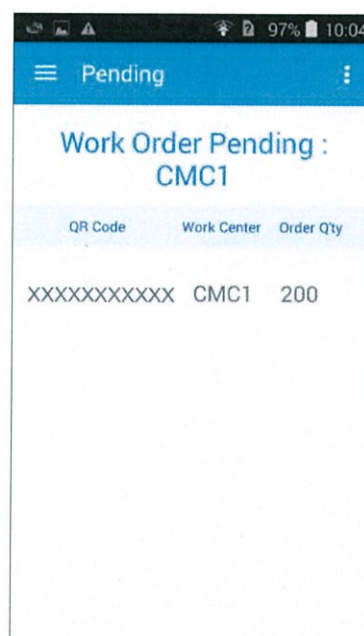
ถ้าผู้ใช้งานป้อนจำนวนงานส่งออกจากแผนก มากกว่าจำนวนที่รับเข้ามา เมื่อกด SAVE จะแสดงหน้าจอแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ตรวจสอบจำนวนงานส่งออก (Output Q'ty) แสดงดังรูปที่ ก.16



รูปที่ ก.16 หน้าจอแจ้งเตือนเมื่อป้อนจำนวน Output มากกว่าจำนวน Input

7) หน้าจอเมนู “Pending”

เมื่อผู้ใช้งานเข้ามาที่เมนู Pending จะแสดงรายการงานที่กำลังผลิตอยู่ภายในแผนก แสดงดังรูปที่ ก.17

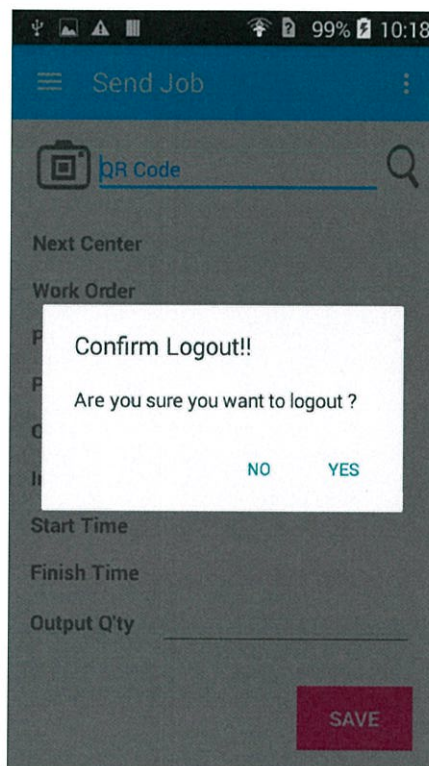


รูปที่ ก.17 หน้าจอ Pending

หากผู้ใช้ต้องการส่งงานในรายการที่แสดงในหน้า Pending ผู้ใช้สามารถเลือกรายการที่ต้องการ ข้อมูลของรายการที่เลือกจะแสดงภายในหน้าจอ Send Job

8) เมนู “Log Out”

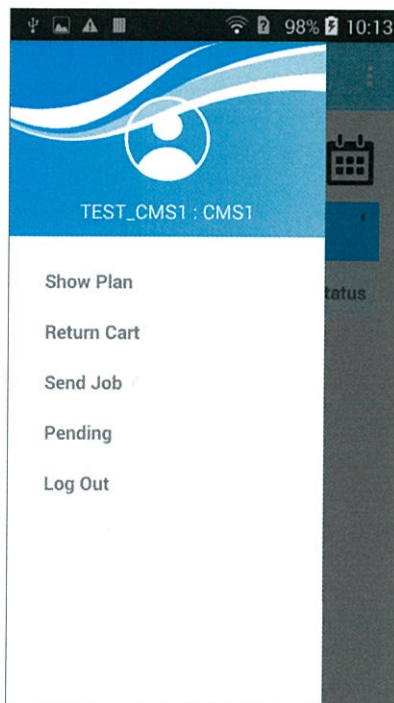
หากผู้ใช้งานต้องการออกจากระบบ หลังจากทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้วหรือเมื่อไม่ได้ใช้งานแอปพลิเคชัน ให้ผู้ใช้เลือกเมนู Log Out เพื่อออกจากระบบ หน้าจอจะแสดงหน้าต่างแจ้งเตือนยืนยันการออกจากระบบ ให้ผู้ใช้กด “YES” เพื่อยืนยันการออกจากระบบหรือกด “NO” เพื่อยกเลิกการออกจากระบบ แสดงดังรูปที่ ก.18



รูปที่ ก.18 หน้าจอแจ้งเตือนการออกจากระบบ

9) หน้าจอเมนูหลักของแผนก CMS

เมื่อผู้ใช้งานล็อกอินเข้าสู่ระบบด้วยรหัสของแผนก CMS จะมีไอคอน  สำหรับแสดงเมนูการใช้งาน โดยแผนก CMS จะแสดงหน้าจอเมนูใช้งาน 5 เมนู แสดงดังรูปที่ ก.19



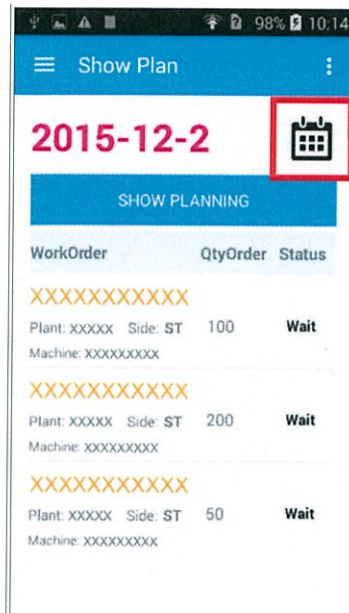
รูปที่ ก.19 หน้าจอเมนูหลักของแผนก CMS

คำอธิบาย

- Show Plan : แสดงแผนการผลิตในแต่ละวัน
- Return Cart : แสดงรายการอุปกรณ์ที่ถูกใช้เสร็จเรียบร้อยแล้ว
- Send Job : เมื่อเตรียมงานเสร็จแล้วจะส่งให้แผนกถัดไปทำงาน
- Pending : แสดงงานที่กำลังผลิตภายในแผนก
- Log Out : ผู้ใช้งานควรออกจากระบบทุกครั้งเมื่อไม่ได้ใช้งาน

10) หน้าจอเมนู “Show Plan”

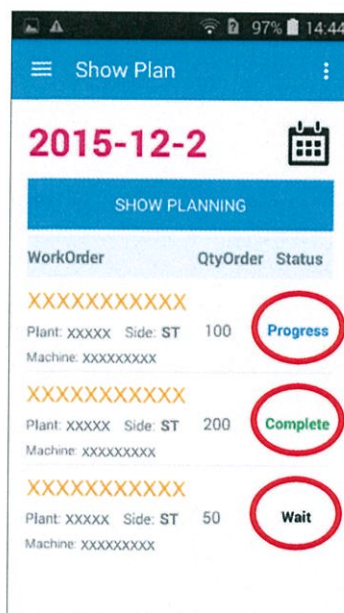
เมื่อผู้ใช้เลือกเมนู Show Plan จะแสดงรายการเลขที่ใบสั่งผลิตทั้งหมดภายในวันที่ตามที่ผู้ใช้งานเลือก ซึ่งในแผนก CMS จะสามารถเลือกรายการที่ต้องการเพื่อทำการจัดเตรียมส่วนประกอบการผลิตได้ แสดงดังรูปที่ ก.20



ผู้ใช้สามารถเลือกวันที่ที่ต้องการโดยกดที่รูปปฏิทิน เมื่อผู้ใช้เลือกวันที่เรียบร้อยแล้ว จะแสดงรายการงานของวันนั้นๆพร้อมกับสถานะของงาน ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกงานที่ต้องการทำได้เลย

รูปที่ ก.20 หน้าจอ Show Plan

เมื่อผู้ใช้เลือกทำรายการเลขที่ใบสั่งผลิตใด สถานะของรายการนั้นก็จะเปลี่ยนไปดังรูปที่ ก.21



สถานะของงานจะมีทั้งหมด 5 สถานะ
 “Wait” หมายถึง ยังไม่เริ่มการทำงาน
 “Progress” หมายถึง เริ่มทำงานแล้วแต่ยังเตรียม Component ยังไม่เสร็จ
 “Complete” หมายถึง งานนี้ได้ทำการเตรียม component เสร็จแล้ว
 “Error PartNo.” หมายถึง งานนี้ตรวจพบว่ามี การใช้ Station เดียวกัน หรือ มีการใช้ Component เดียวกัน
 “Error” หมายถึง งานนี้หา component ไม่เจอตามที่ Planning ได้ระบุเครื่องจักรไว้

รูปที่ ก.21 หน้าจอ Show Plan และสถานะการทำงาน

11) หน้าจอ “Show Component”

เมื่อผู้ใช้เลือกรายการที่ต้องการจัดเตรียมส่วนประกอบการผลิตแล้ว จะแสดงหน้าจอรายละเอียดให้ผู้ใช้ตรวจสอบข้อมูลต่างๆ ดังรูปที่ ก.22

The screenshot shows the 'Show Component' screen with the following details:

- WorkOrder : xxxxxxxxxxxx
- ProjectNo : xxxxxxxxxxxxxxxx
- Side : TOP
- QtyOrder : 200
- Plant : xxxxx
- LineNo : 7
- LineName : xxxxxxxxxxxxxxxx
- QtyComponent : 71

PARTNo.	FEEDNo.	Width
XXXXXXXXXX	1-1-25	8mm
XXXXXXXXXX	1-1-26	8mm
XXXXXXXXXX	1-1-27	8mm
XXXXXXXXXX	1-1-28	8mm

Buttons: BACK (red), SCAN PART (green)

Annotations:

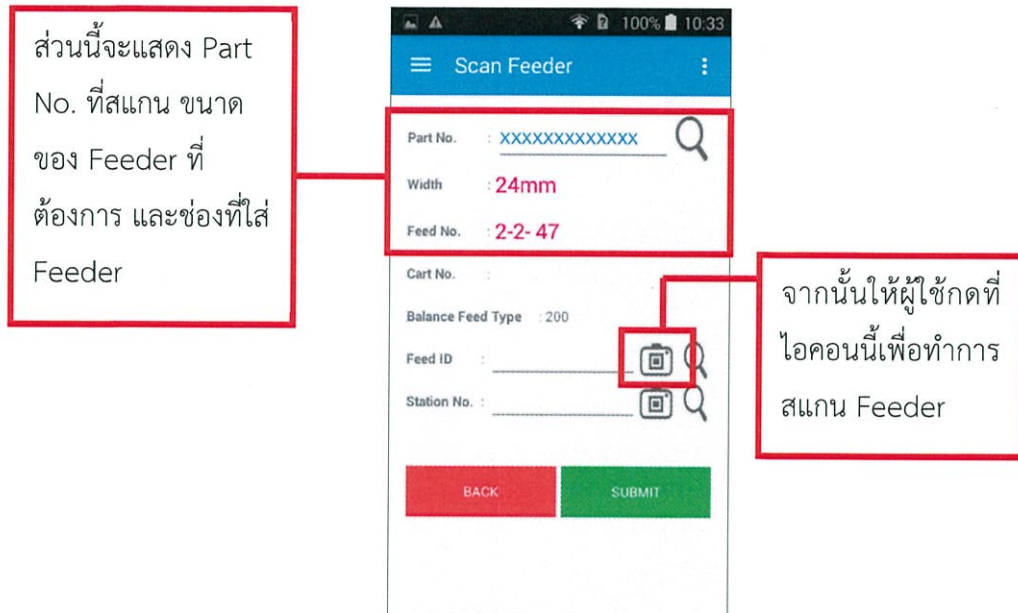
- จำนวน Component จะลดลงเรื่อยๆ เมื่อทำการสแกน Part No.
- ส่วนนี้จะแสดงรายละเอียด Component ตามจำนวนที่แสดงในหน้าจอ ประกอบด้วยข้อมูล PART No. , FEED No. , Width
- เมื่อผู้ใช้งานตรวจสอบข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ให้กดที่ปุ่ม “SCAN PART” เพื่อทำการสแกน QR Code ของ Part No.

รูปที่ ก.22 หน้าจอแสดงรายละเอียดและ Component ของงาน

Part No. ใดๆที่ได้ทำการจัดเตรียมเรียบร้อยแล้ว จะไม่แสดงข้อมูลในส่วนรายละเอียด Component

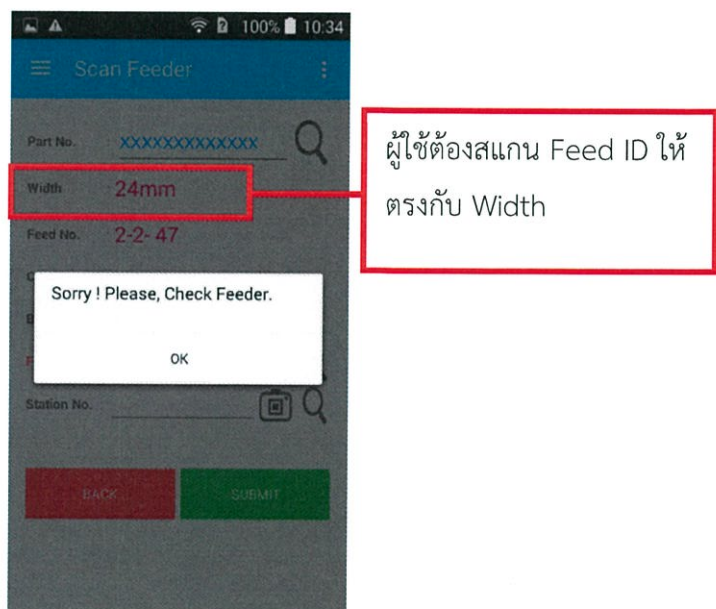
12) หน้าจอ “Scan Feeder”

เมื่อผู้ใช้กดที่ปุ่ม “SCAN PART” และสแกน QR Code ของ Part No. ที่ต้องการ หน้าจอจะแสดงข้อมูลของ Part No. นั้นๆ ดังรูปที่ ก.23



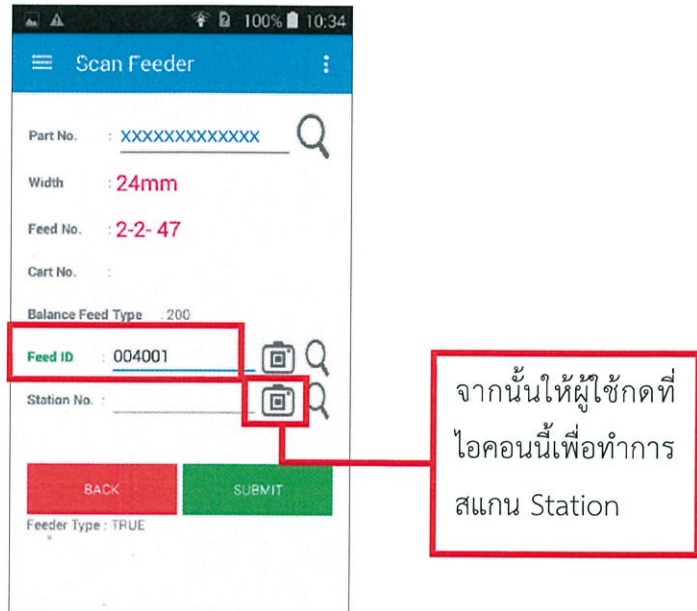
รูปที่ ก.23 หน้าจอ Scan Feeder

ในกรณีที่ผู้ใช้งานทำการสแกน QR Code ของ Feeder ไม่ตรงตามขนาดที่ระบุหรือสแกนซ้ำ จะมีหน้าต่างแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ตรวจสอบ Feeder และสถานะของ Feed ID จะเปลี่ยนเป็นสีแดง ดังรูปที่ ก.24 ให้ผู้ใช้กด “OK” เพื่อทำการสแกน Feeder ใหม่อีกครั้ง



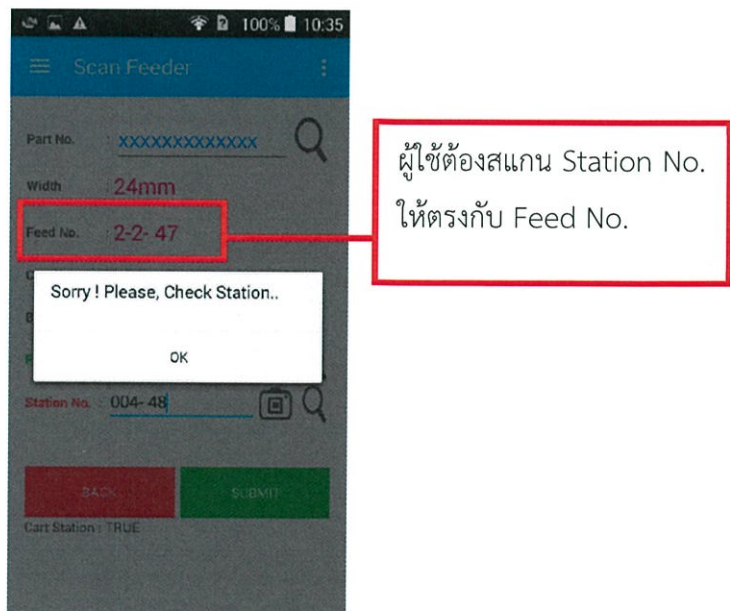
รูปที่ ก.24 หน้าจอ Scan Feeder เมื่อทำการสแกน Feeder ผิด

เมื่อผู้ใช้ทำการสแกน Feeder ตรงตามขนาดที่ระบุ สถานะของ Feed ID จะเปลี่ยนเป็นสีเขียว ดังรูปที่ ก.25



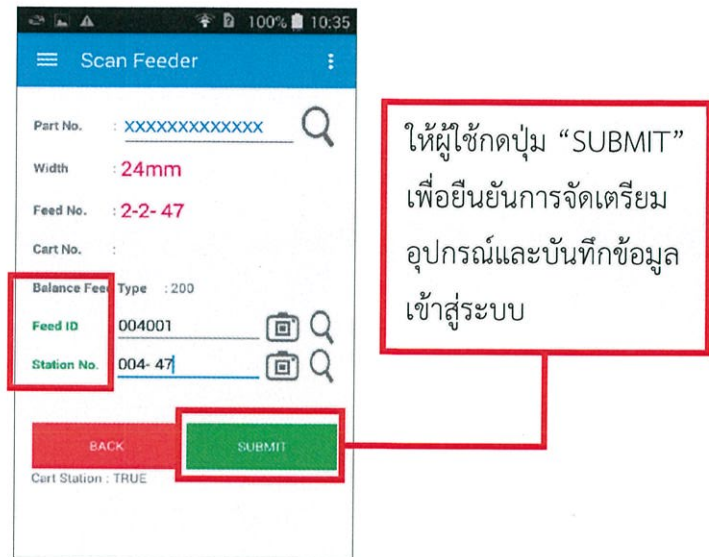
รูปที่ ก.25 หน้าจอ Scan Feeder เมื่อทำการสแกน Feeder ถูกต้อง

ในกรณีที่ผู้ใช้งานทำการสแกน QR Code ของ Station ไม่ตรงตามที่ Feed No. ระบุ จะมีหน้าต่างแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ตรวจสอบ Station และสถานะของ Station No. จะเปลี่ยนเป็นสีแดง ดังรูปที่ ก.26 ให้ผู้ใช้กด “OK” เพื่อทำการสแกน Station ใหม่อีกครั้ง



รูปที่ ก.26 หน้าจอ Scan Feeder เมื่อทำการสแกน Station ผิด

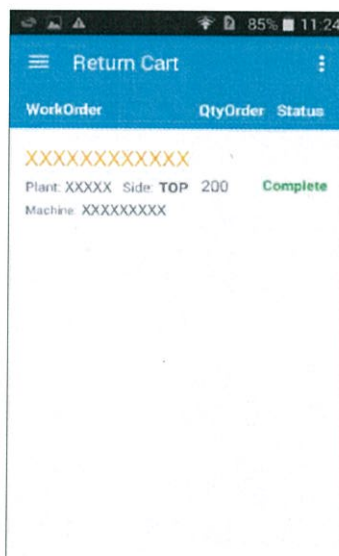
เมื่อผู้ใช้ทำการสแกน QR Code ของ Station ตรงตามที่ระบุ สถานะของ Station No. จะเปลี่ยนเป็นสีเขียว เมื่อสถานะของ Feed ID และ Station No. เปลี่ยนเป็นสีเขียวทั้งหมด ให้ผู้ใช้กดปุ่ม “SUBMIT” เพื่อทำการยืนยันการใช้งานอุปกรณ์ และบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ ดังรูปที่ ก.27



รูปที่ ก.27 หน้าจอ Scan Feeder เมื่อทำการสแกน Feed ID และ Station No. ถูกต้อง

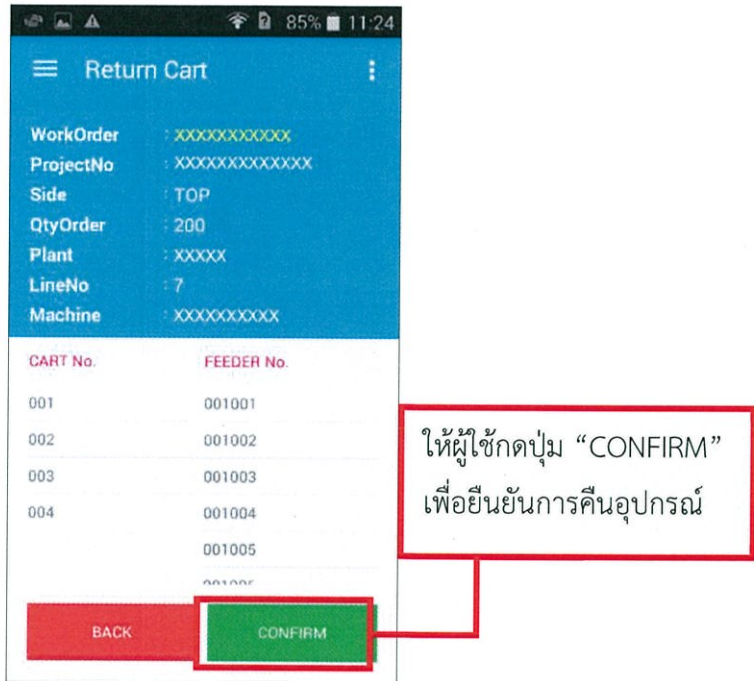
13) หน้าจอเมนู “Return Cart”

เมื่อผู้ใช้เลือกเมนู Return Cart จะแสดงหน้าจอ ดังรูปที่ ก.28 หน้าจอนี้จะแสดงรายการของเลขที่ใบสั่งการผลิตที่ได้ทำการจัดเตรียมส่วนประกอบการผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้ว หากผู้ใช้ต้องการคืนอุปกรณ์ที่ใช้ทำการจัดเตรียมส่วนประกอบการผลิต ให้ผู้ใช้เลือกรายการที่ต้องการได้ทันที



รูปที่ ก.28 หน้าจอ Return Cart

เมื่อผู้ใช้เลือกรายการที่ต้องการ จะแสดงหน้าจอรายละเอียดอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดเตรียมส่วนประกอบการผลิต ให้ผู้ใช้ทำการตรวจสอบข้อมูล จากนั้นกดปุ่ม “CONFIRM” เพื่อทำการยืนยันการคืนอุปกรณ์ แสดงดังรูปที่ ก.29

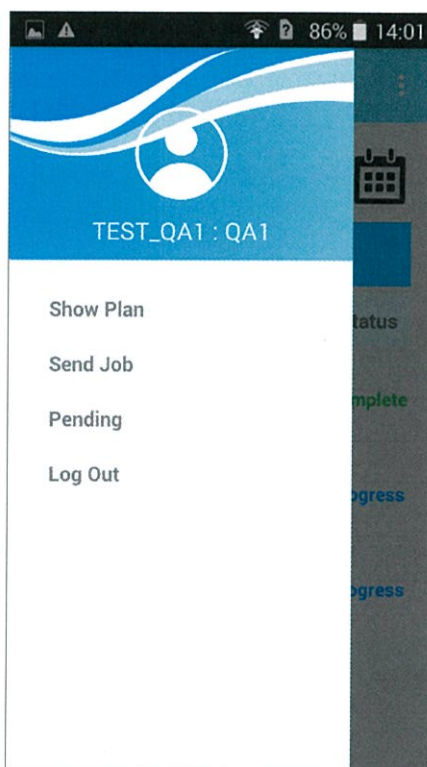


รูปที่ ก.29 หน้าจอ Return Cart แสดงรายละเอียดอุปกรณ์ที่ใช้จัดเตรียมส่วนประกอบการผลิต

ในส่วนของเมนู “Send Job” และ “Pending” ของแผนก CMS จะมีลักษณะการทำงานเช่นเดียวกับแผนก CMC

14) หน้าจอเมนูหลักของแผนกอื่น

เมื่อผู้ใช้งานล็อกอินเข้าสู่ระบบด้วยรหัสของแผนกอื่นๆ จะมีไอคอน ☰ สำหรับแสดงเมนูการใช้งาน โดยแผนกอื่นๆจะแสดงหน้าจอเมนูใช้งาน 4 เมนู คือเมนู “Show Plan” , “Send Job” , “Pending” และ “Log Out” ซึ่งจะมีลักษณะการทำงานเช่นเดียวกับแผนก CMC แสดงดังรูปที่ ก.30



รูปที่ ก.30 หน้าจอเมนูหลักของแผนกอื่นๆ

ภาคผนวก ข

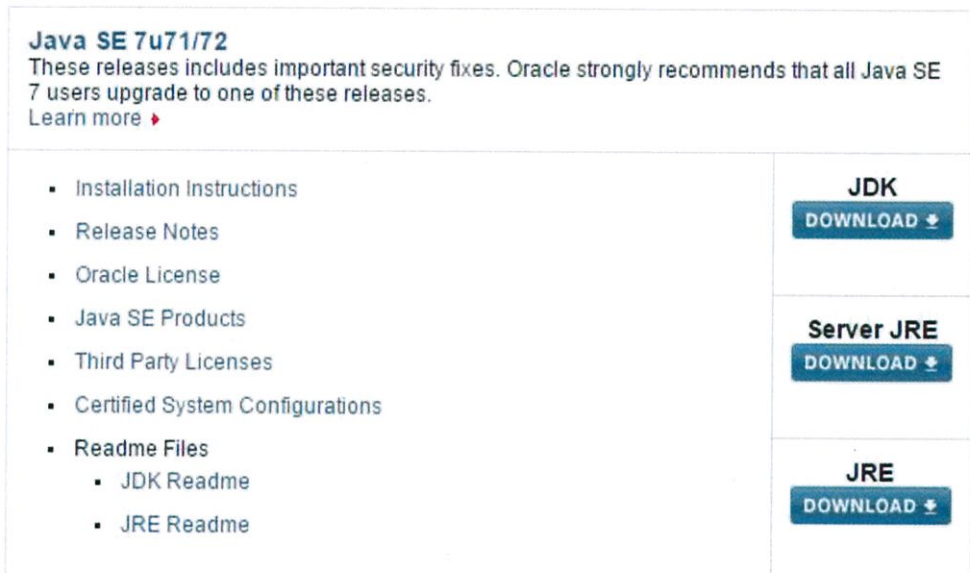
การติดตั้ง Java SDK และการปรับแต่งพื้นฐาน

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](#)

- Installation Instructions
- Release Notes
- Oracle License
- Java SE Products
- Third Party Licenses
- Certified System Configurations
- Readme Files
 - JDK Readme
 - JRE Readme
















JDK
DOWNLOAD

Server JRE
DOWNLOAD

JRE
DOWNLOAD

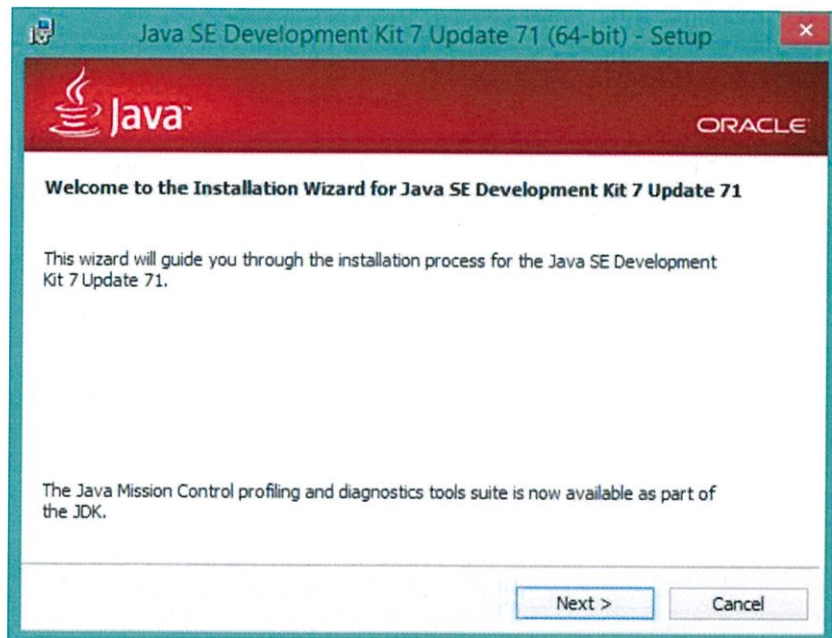
รูปที่ ข.1 เลือกดาวน์โหลด JDK

เลือกดาวน์โหลดให้ตรงกับระบบปฏิบัติการที่ใช้อยู่ โดยจะต้องเลือกที่ช่อง Accept License Agreement ก่อน เพื่อยอมรับข้อตกลงการใช้งานในการดาวน์โหลด ดังรูปที่ ข.2

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

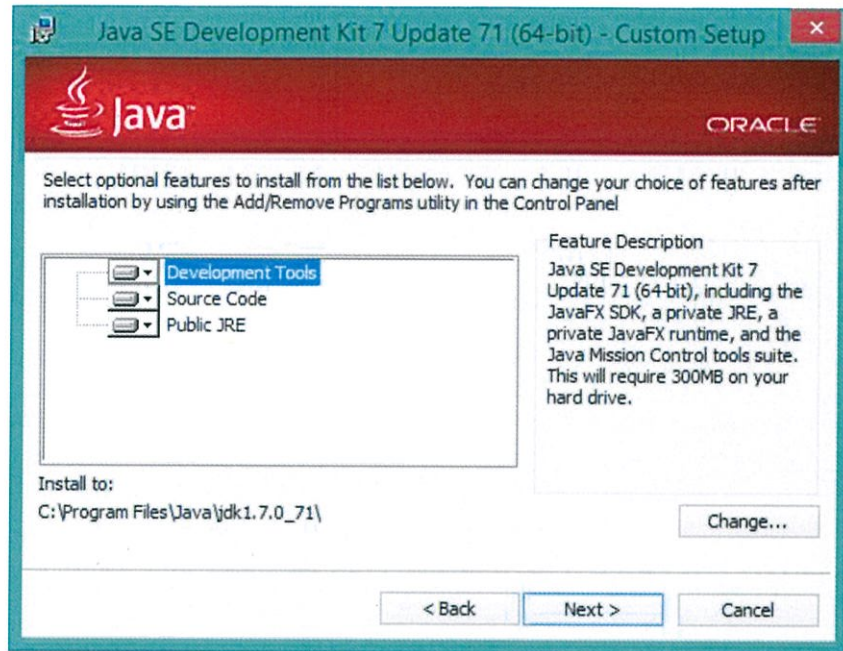
รูปที่ ข.2 เลือกดาวน์โหลด Java SDK ให้ตรงกับระบบปฏิบัติการที่ใช้อยู่

2) เมื่อดาวน์โหลดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้เปิดไฟล์ขึ้นมาเพื่อติดตั้ง โดยหน้าแรกให้กด Next เพื่อไปยังขั้นตอนต่อไป ดังรูปที่ ข.3



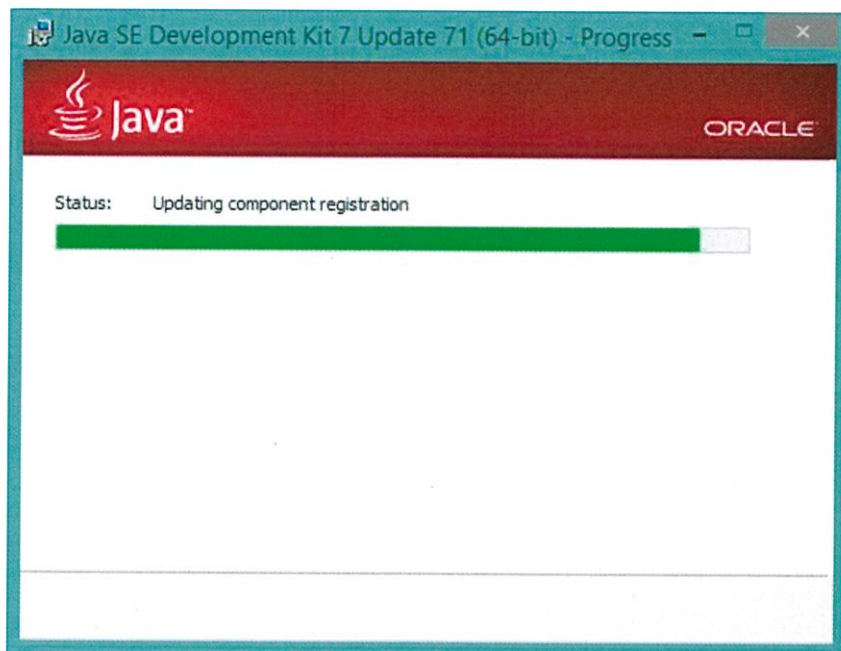
รูปที่ ข.3 หน้าจอตัวเลือกการติดตั้ง Java SDK

3) เลือก Feature ตามรายการที่กำหนด แล้วกดปุ่ม Next เพื่อทำการติดตั้ง ดังรูปที่ ข.4



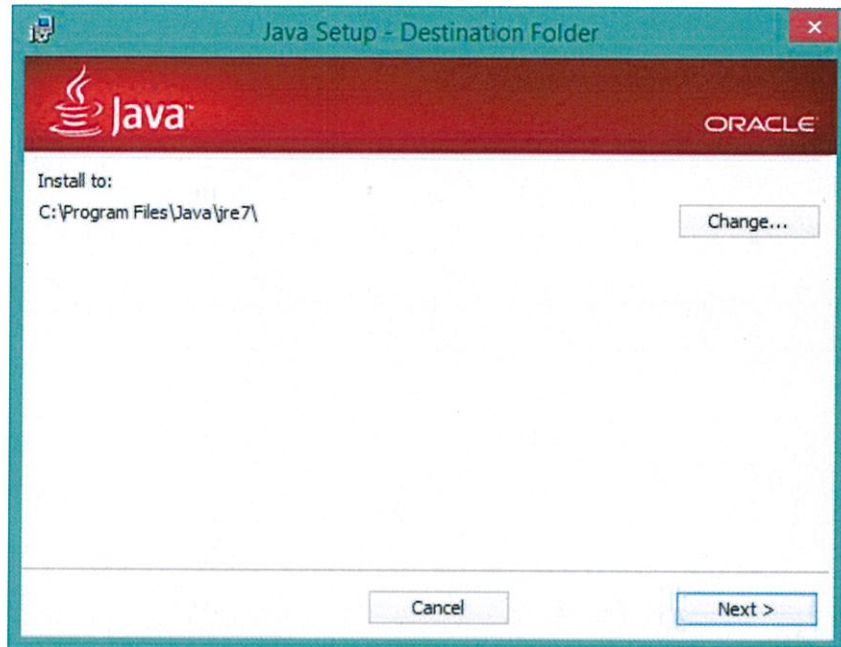
รูปที่ ข.4 ติดตั้ง Feature ของ Java SDK

4) จากนั้นจะแสดงหน้าต่างแสดงสถานะขณะติดตั้ง ดังรูปที่ ข.5



รูปที่ ข.5 หน้าจอขณะติดตั้ง Java SDK

5) เมื่อติดตั้ง JDK เสร็จเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมก็ทำการติดตั้ง JRE ต่อ ให้กดปุ่ม Next เพื่อดำเนินการติดตั้งต่อไป แสดงดังรูปที่ ข.6



รูปที่ ข.6 หน้าจอตัวเลือกการติดตั้ง Java JRE

6) เมื่อติดตั้งเสร็จแล้ว ให้กดปุ่ม Close เพื่อจบการติดตั้ง แสดงดังรูปที่ ข.7

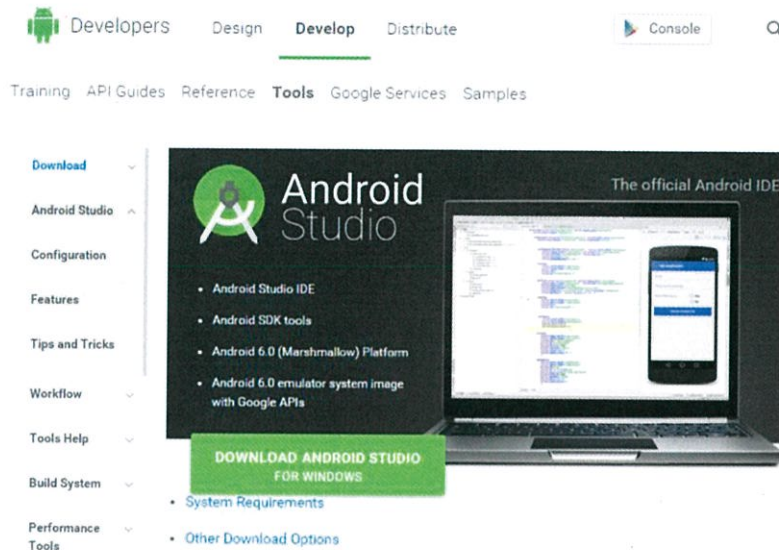


รูปที่ ข.7 หน้าจอเมื่อติดตั้ง Java SDK เสร็จสมบูรณ์

ภาคผนวก ค

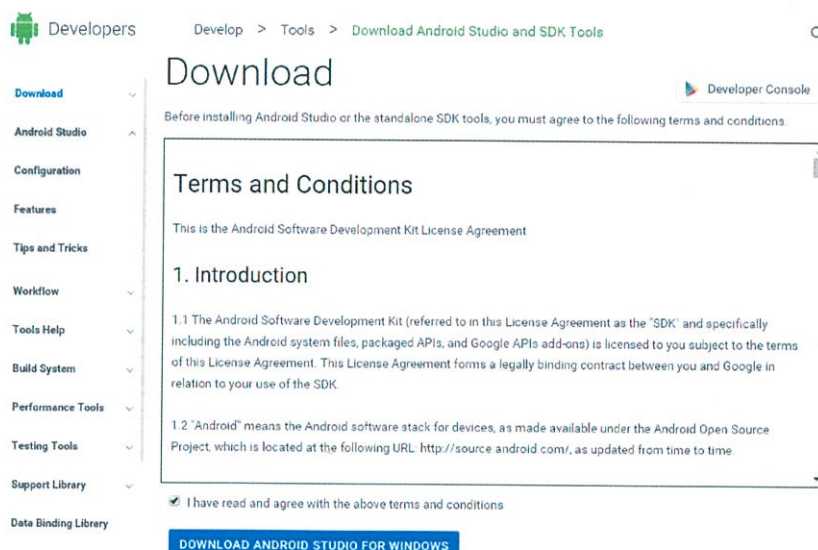
การติดตั้งโปรแกรม Android Studio

1) ดาวน์โฮลด์โปรแกรม Android Studio จาก Download Android Studio [Android Developer] ดังรูปที่ ค.1



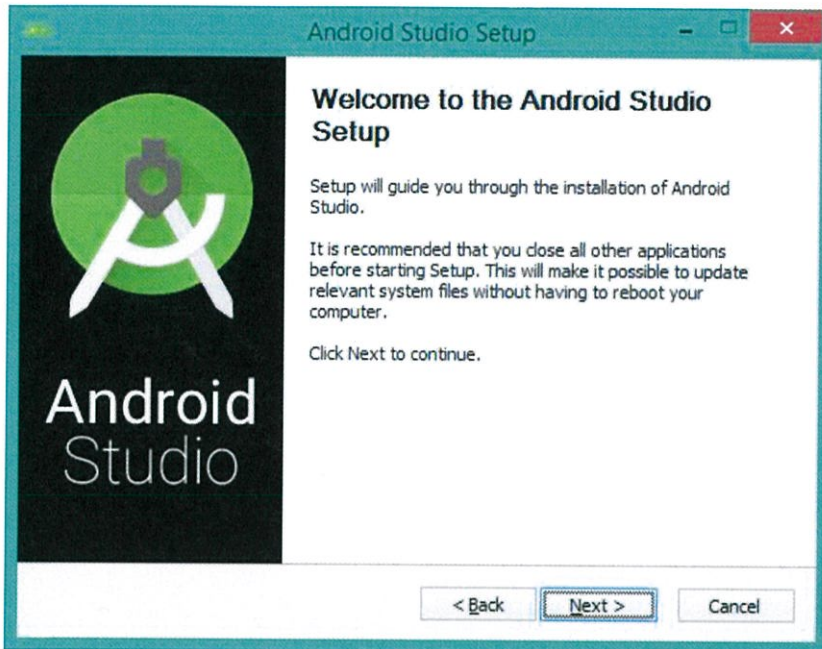
รูปที่ ค.1 ดาวน์โฮลด์โปรแกรม Android Studio

2) ก่อนทำการดาวน์โฮลด์ต้องยอมรับข้อตกลงการใช้งาน ให้เลือกที่ I have read and agree with the above terms and conditions แล้วจึงกดปุ่มดาวน์โฮลด์ ดังรูปที่ ค.2



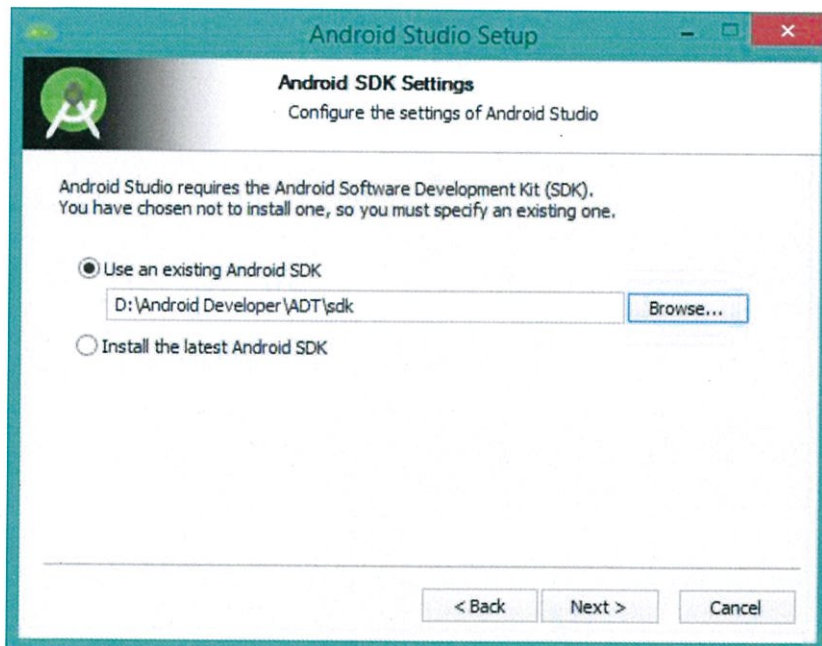
รูปที่ ค.2 ยอมรับข้อตกลงการใช้งาน Android Studio

- 3) เมื่อทำการดาวน์โหลดเสร็จเรียบร้อยแล้วให้เปิดไฟล์ขึ้นมาเพื่อติดตั้งโปรแกรม กดปุ่ม Next เพื่อไปยังขั้นตอนต่อไป ดังรูปที่ ค.3



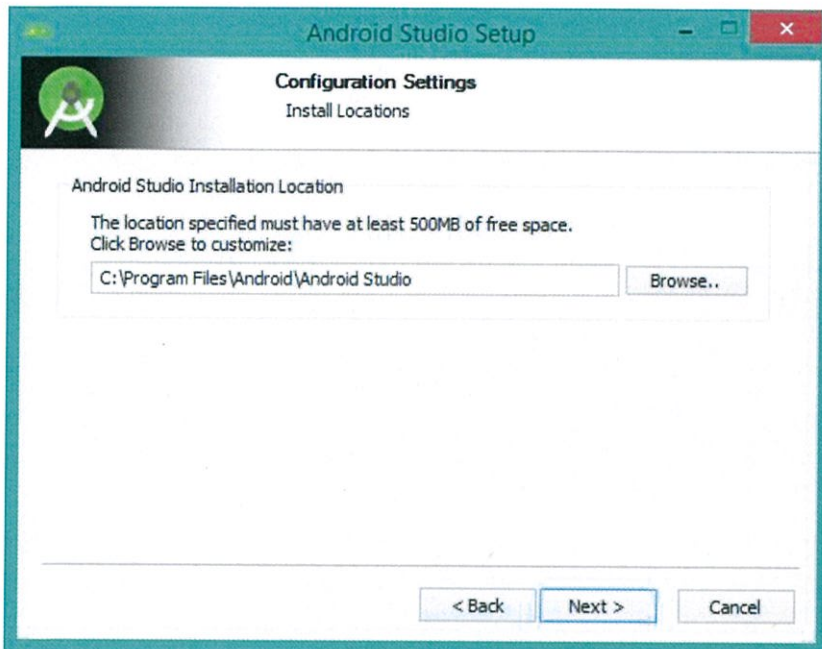
รูปที่ ค.3 หน้าจอติดตั้งโปรแกรม Android Studio

- 4) ทำการกำหนด Part ของ Android SDK ที่มีอยู่ภายในเครื่อง ดังรูปที่ ค.4



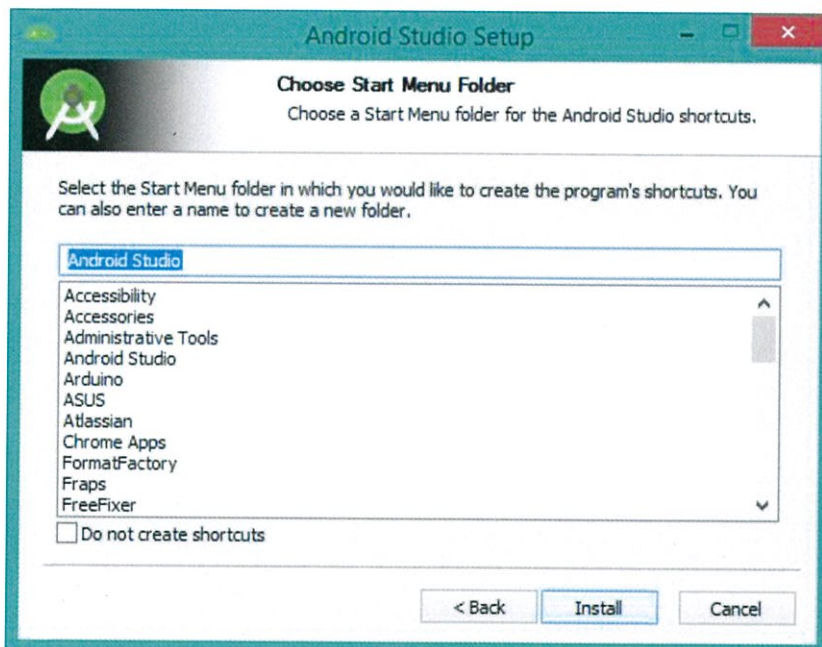
รูปที่ ค.4 กำหนด Part ของ Android SDK

5) กำหนด Path ที่ต้องการติดตั้งโปรแกรม Android Studio ดังรูปที่ ค.5



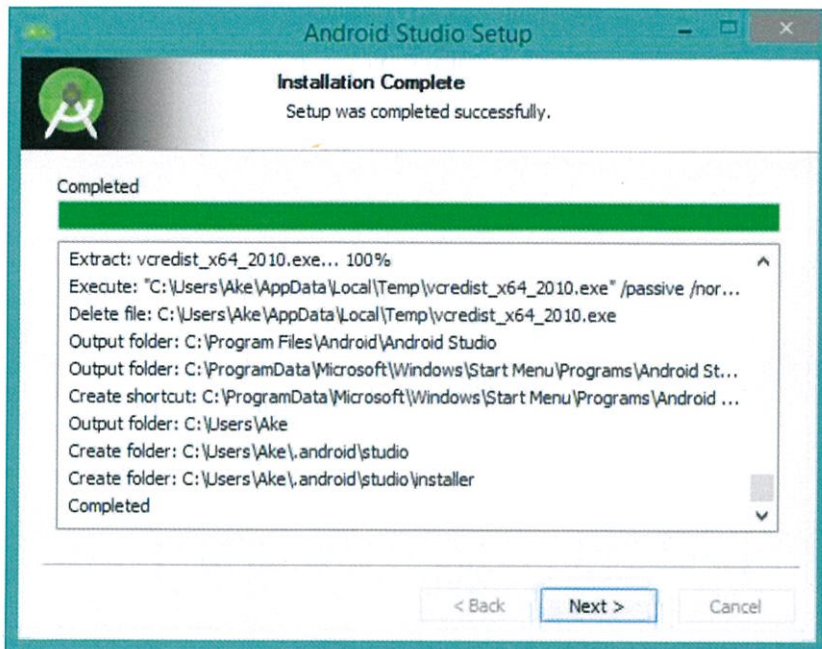
รูปที่ ค.5 กำหนด Path ที่ต้องการติดตั้งโปรแกรม Android Studio

6) กำหนด Start Menu Folder ซึ่งในขั้นตอนนี้ให้กด Install เพื่อเริ่มทำการติดตั้งได้เลย
ดังรูปที่ ค.6



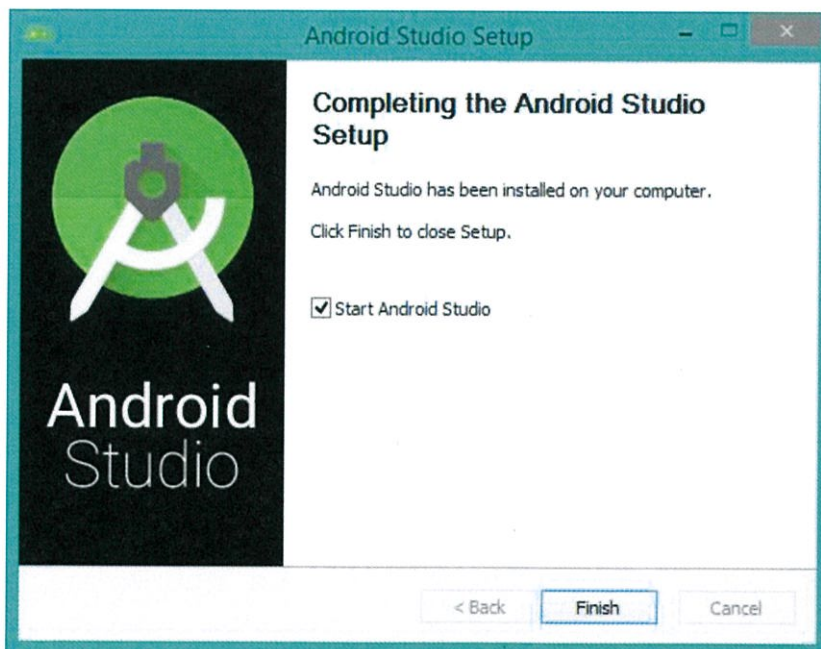
รูปที่ ค.6 กำหนด Start Menu Folder

7) เมื่อโปรแกรมติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่ม Next ดังรูปที่ ค.7



รูปที่ ค.7 หน้าจอขณะติดตั้งโปรแกรม Android Studio

8) กดปุ่ม Finish เพื่อปิดหน้าต่างและเปิดโปรแกรม Android Studio ดังรูปที่ ค.8

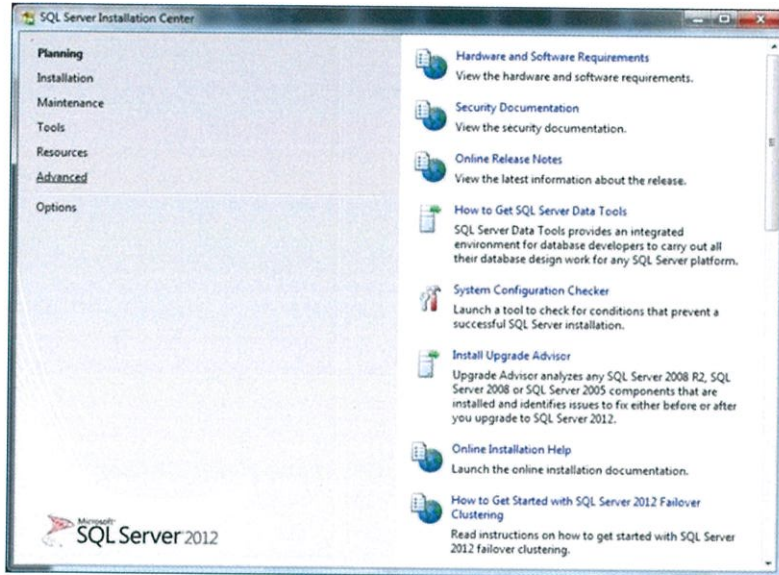


รูปที่ ค.8 หน้าจอเมื่อติดตั้งโปรแกรม Android Studio เสร็จสมบูรณ์

ภาคผนวก ง

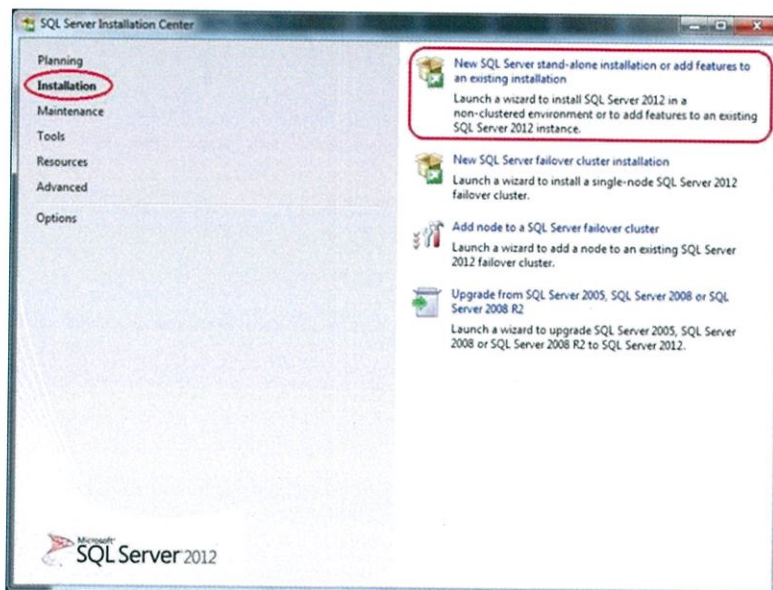
การติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server 2012

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



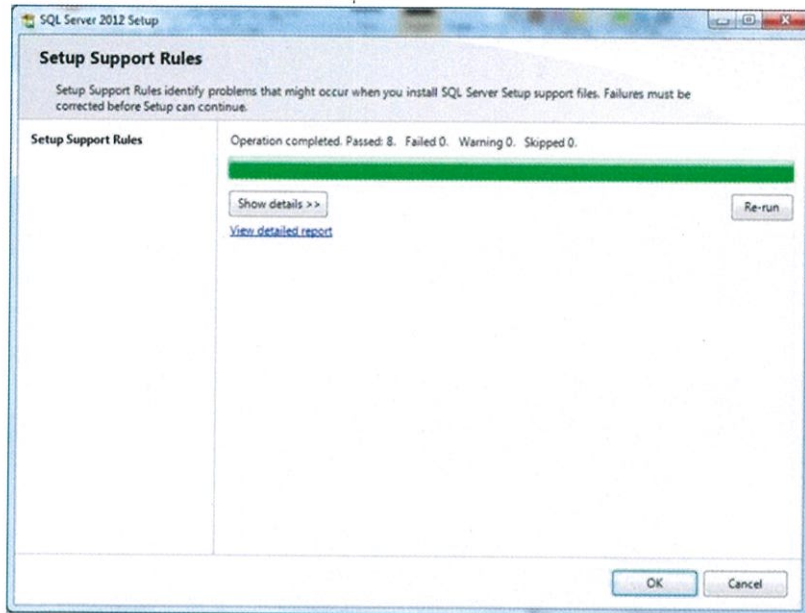
รูปที่ ง.1 หน้าจอ Setup

- 2) เลือกคำสั่งย่อย Installation จากนั้นเลือก “New installation or add feature to an existing installation” ดังรูปที่ ง.2



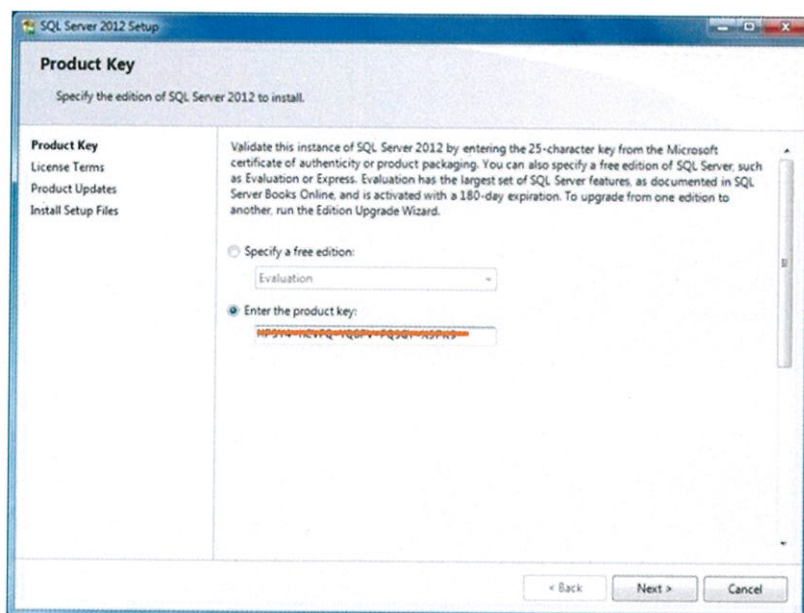
รูปที่ ง.2 หน้าจอ Setup หัวข้อ Installation

3) จากนั้นแสดงหน้าจอ Set Support Rules รายงานความพร้อมของระบบสำหรับการติดตั้งโปรแกรมในขั้นตอนถัดไป หากผู้ใช้ต้องการทราบรายละเอียดสามารถกดปุ่ม “Show detail>>>” กดปุ่ม “OK” ดังรูปที่ ง.3



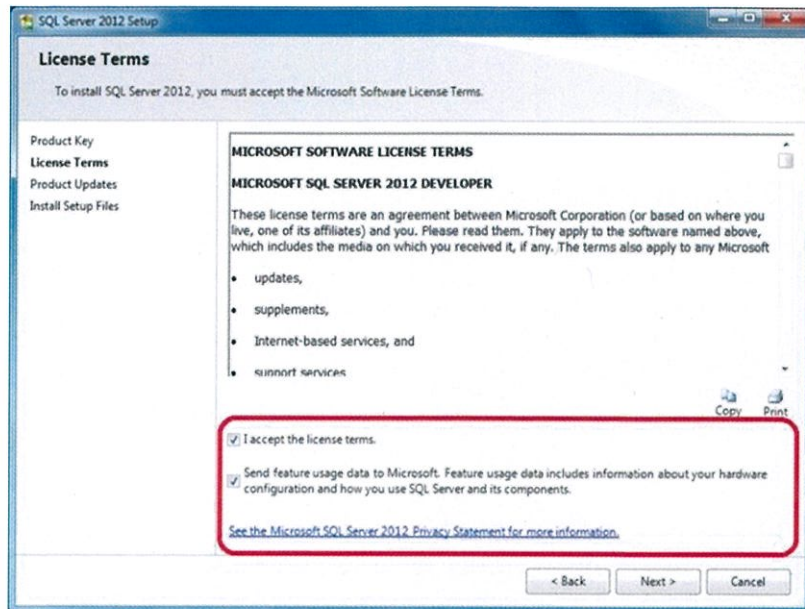
รูปที่ ง.3 หน้าจอ Setup Support Rules

4) เข้าสู่หน้าจอสำหรับระบุ Product Key เลือก “Enter the product key:” เพื่อระบุรหัสผลิตภัณฑ์ ให้ผู้ใช้ระบุ Product key 25 ตัวอักษร จากนั้นกดปุ่ม “Next” เพื่อไปยังหน้าถัดไป ดังรูปที่ ง.4



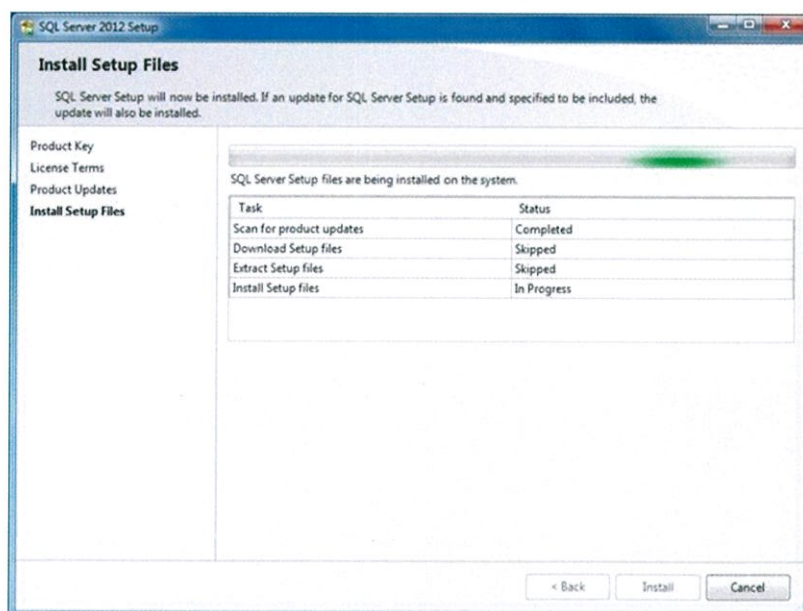
รูปที่ ง.4 หน้าจอรระบุ Product key

5) โปรแกรมติดตั้งจะแสดงหน้า License Terms ให้คลิกที่หน้าข้อความ “I accept the license terms.” แล้วกดปุ่ม “Next” เพื่อไปยังหน้าจอถัดไป ดังรูปที่ ๓.5



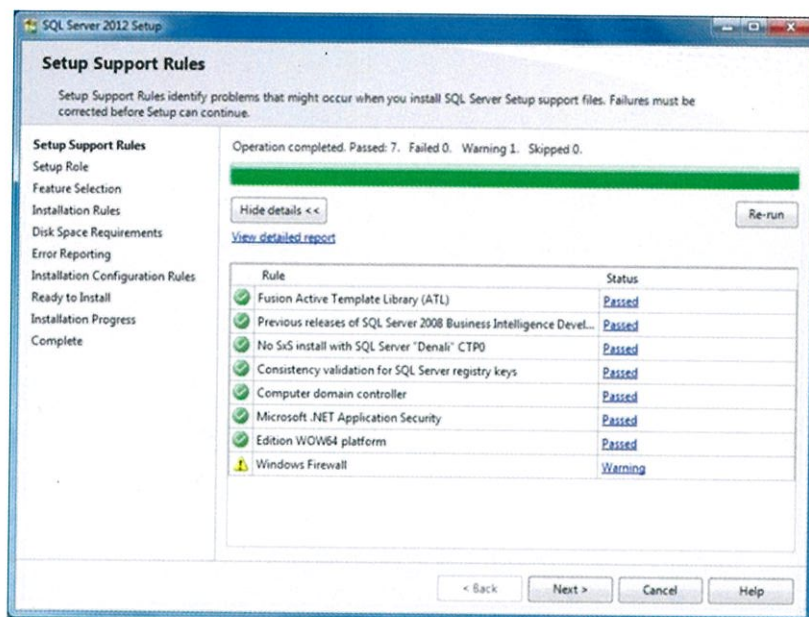
รูปที่ ๓.5 หน้าจอ License Terms

6) โปรแกรมติดตั้งจะแสดงหน้า Install Setup Files จากนั้นกดปุ่ม “Install” ดังรูปที่ ๓.6



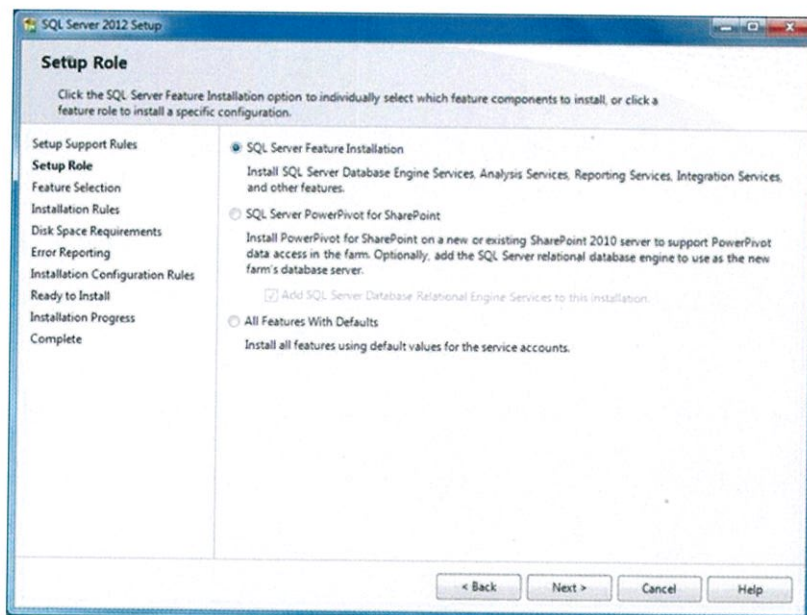
รูปที่ ๓.6 หน้าจอ Install Setup Files

7) โปรแกรมทำการตรวจสอบกฎการติดตั้ง หากมีรายการ Failed จะไม่สามารถดำเนินการในขั้นตอนถัดไปได้ ต้องแก้ไขรายงานดังกล่าวก่อน หากไม่มีรายการใด Failed กดปุ่ม “Next” เพื่อไปยังหน้าถัดไป ดังรูปที่ ง.7



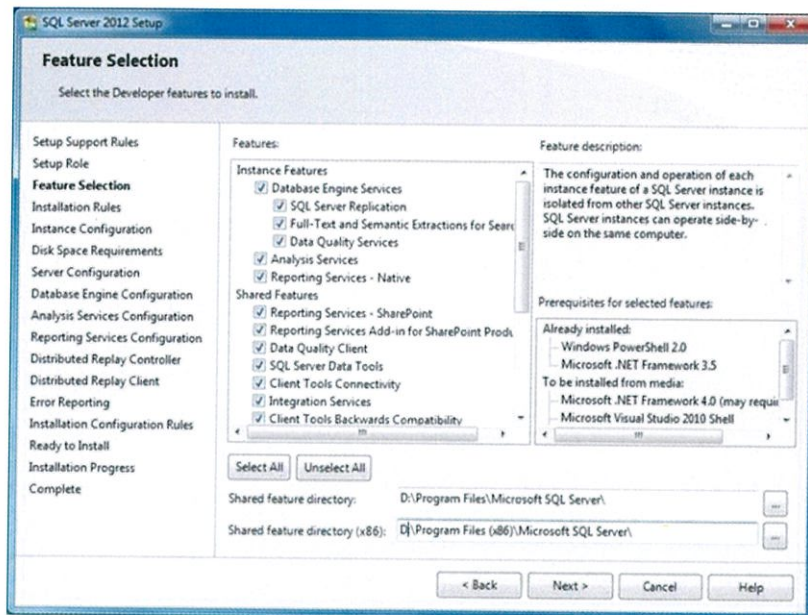
รูปที่ ง.7 หน้าจอ Setup Support Rules

8) จากนั้นให้เลือก “SQL Server Feature Installation” แล้วกดปุ่ม “Next” ดังรูปที่ ง.8



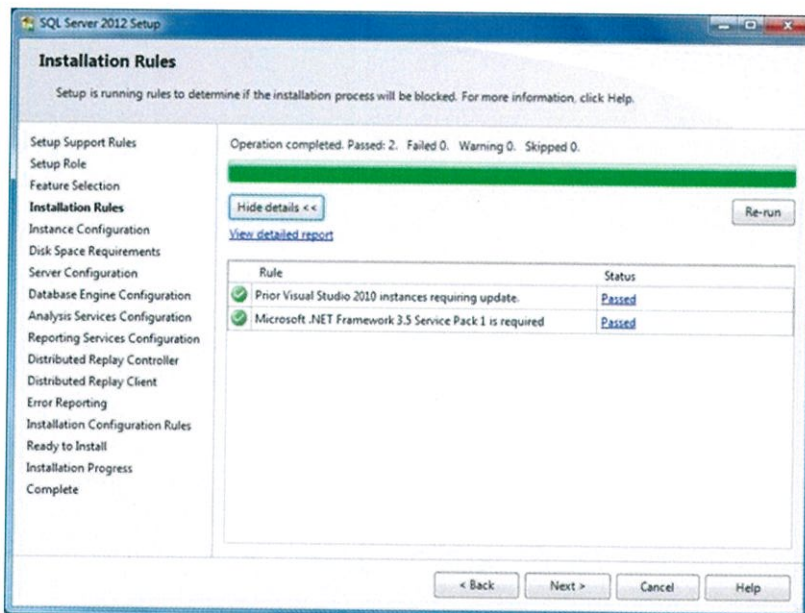
รูปที่ ง.8 หน้าจอ Setup Role

9) จากนั้นให้เลือก Feature ที่ต้องการและเลือก Directory ที่ต้องการติดตั้งโปรแกรม แล้วกดปุ่ม “Next” ดังรูปที่ ง.9



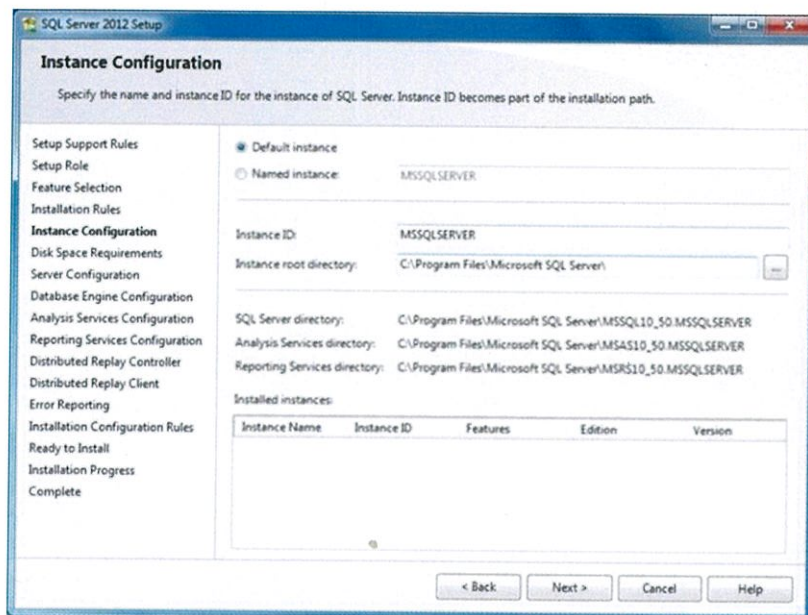
รูปที่ ง.9 หน้าจอ Feature Selection

10) จากนั้นโปรแกรมจะทำการตรวจสอบข้อมูลที่ติดตั้งอีกครั้ง เมื่อตรวจสอบแล้วกดปุ่ม “Next” ดังรูปที่ ง.10



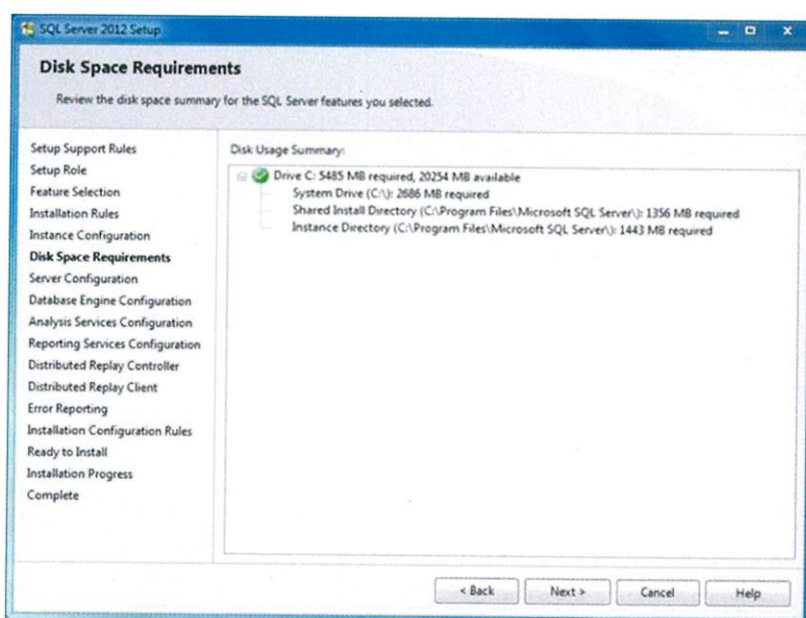
รูปที่ ง.10 หน้าจอ Installation Rules

11) จากนั้นจะแสดงหน้า Instance Configuration เพื่อให้กำหนดคุณสมบัติของอินสแตนซ์ SQL 2012 สามารถรันได้หลายอินสแตนซ์พร้อมๆกันในคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว ซึ่ง 1 อินสแตนซ์คือ 1 server หากผู้ใช้ สร้างอินสแตนซ์ไว้ 3 อินสแตนซ์ จะมีผลให้มีฐานข้อมูล 3 ตัวภายในเครื่องคอมพิวเตอร์เดียว ให้เลือก “Default Instance” แล้วกดปุ่ม “Next” ดังรูปที่ ง.11



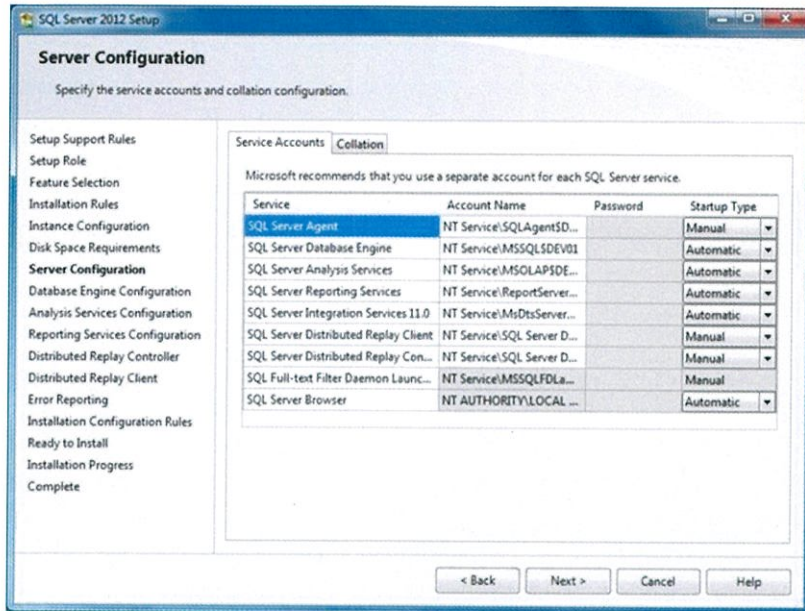
รูปที่ ง.11 หน้าจอ Instance Configuration

12) จากนั้นจะแสดงหน้า Disk Space Requirements เพื่อรายงานว่าสิ่งต่างๆที่เลือกติดตั้งรวมกันแล้วใช้พื้นที่ใน Hard disk เท่าใด จากนั้นกดปุ่ม “Next” ดังรูปที่ ง.12



รูปที่ ง.12 หน้าจอ Disk Space Requirements

13) จากนั้นจะแสดงหน้า Service Configuration ดังรูปที่ ง.13 ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 2 ส่วนดังนี้



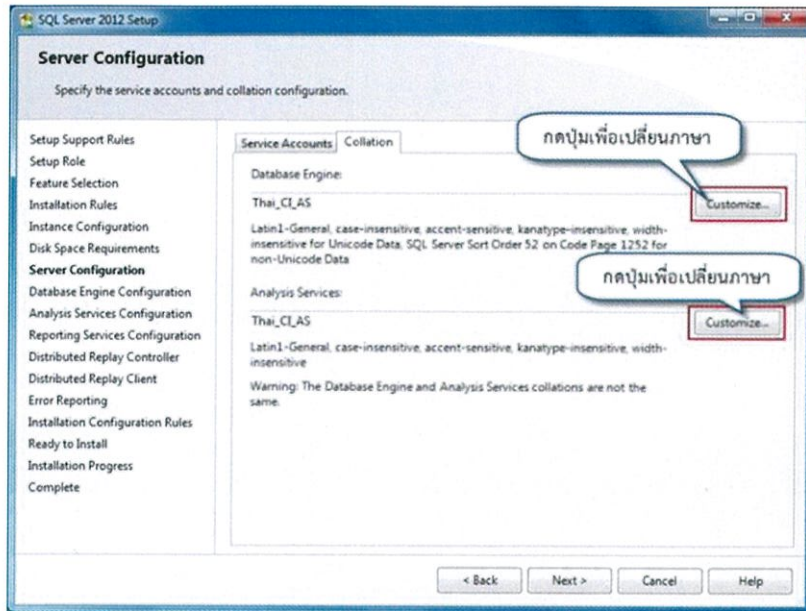
รูปที่ ง.13 หน้าจอ Server Configuration ตั้งค่า Service Accounts

- Service Account ใช้สำหรับกำหนดบัญชีผู้ใช้ (Account Name) Microsoft แนะนำให้ผู้ใช้ตั้งค่า User Account เพื่อให้มีความปลอดภัยที่ดีที่สุด ดังรูปที่ ง.14

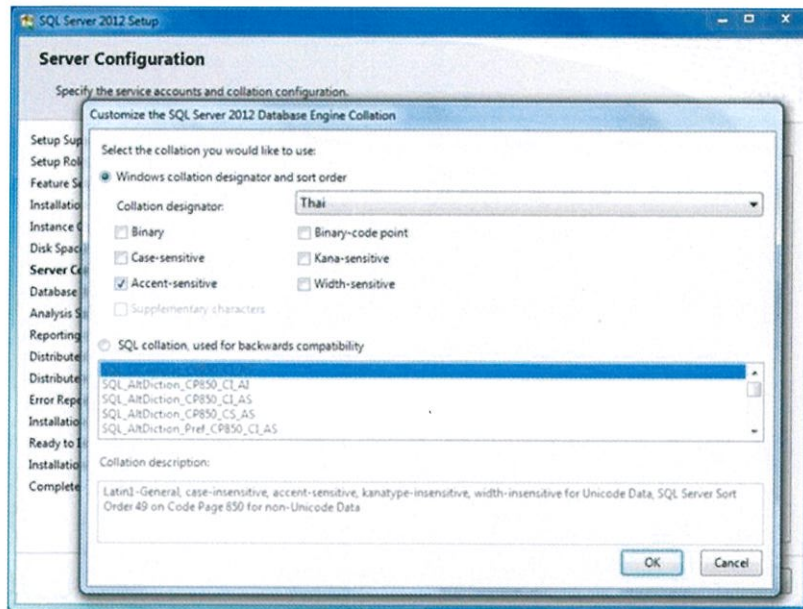
 svc_SQL	User	SQL Server service account
 svc_SQLBrowser	User	SQL Browser service account
 svc_SQLReportServer	User	SQL Report Server service account
 svc_SQLServerAgent	User	SQL Server Agent service account
 svc_SQLServerOLAP	User	SQL Server OLAP service account

รูปที่ ง.14 การตั้งค่า User Account เพื่อความปลอดภัย

- Collation ใช้สำหรับกำหนดลักษณะภาษา เปลี่ยนเป็น Thai_CI_AS เพื่อให้รองรับภาษาไทย ด้วยการกดปุ่ม จากนั้นจะแสดงหน้าต่างรูปที่ ง.15 และรูปที่ ง.16



รูปที่ ง.15 หน้าจอ Server Configuration ตั้งค่า Collation

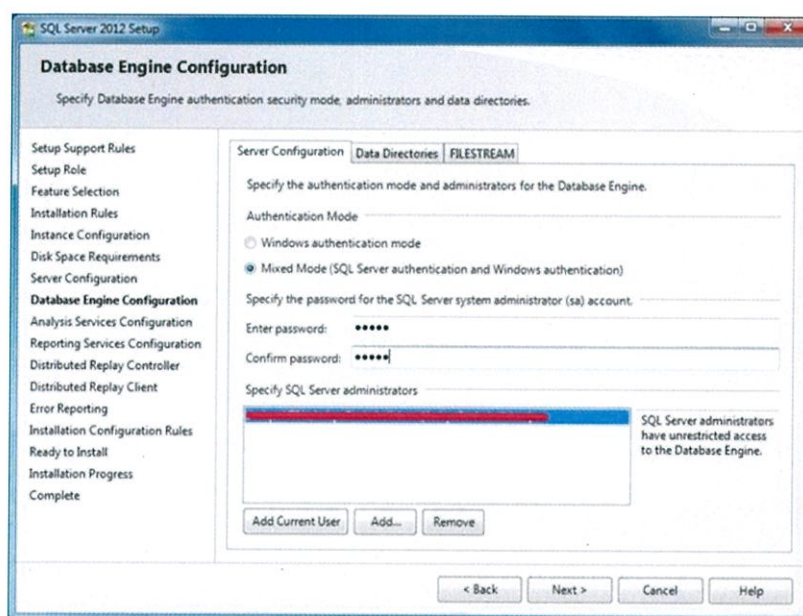


รูปที่ ง.16 ตั้งค่า Collation ให้รองรับภาษาไทย

14) Database Engine Configuration แสดงหน้า Account Provisioning ดังรูปที่ ง.17 เพื่อกำหนดโหมดของการระบุสิทธิ์ในการจัดการฐานข้อมูล สามารถจำแนกเป็น 2 mode ดังนี้

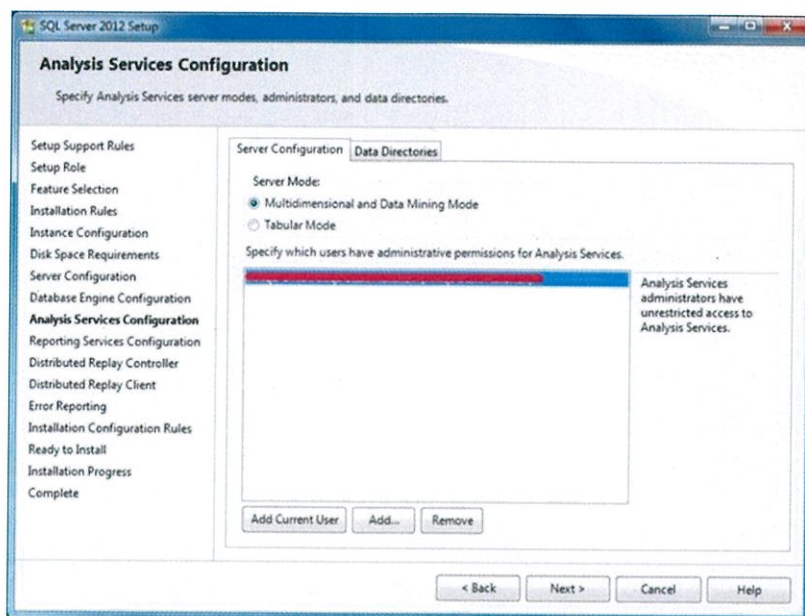
- Windows authentication mode ต้องใช้ User System ในระบบของ Windows ในการ Login ซึ่งจะไม่สามารถ Connect ด้วย Mode ที่เป็น SQL Authentication ได้
- Mixed Mode (SQL Server authentication and Windows authentication) เป็นการใช้ SQL Server authentication , Window authentication หรือ administrator ผู้ใช้ sa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

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



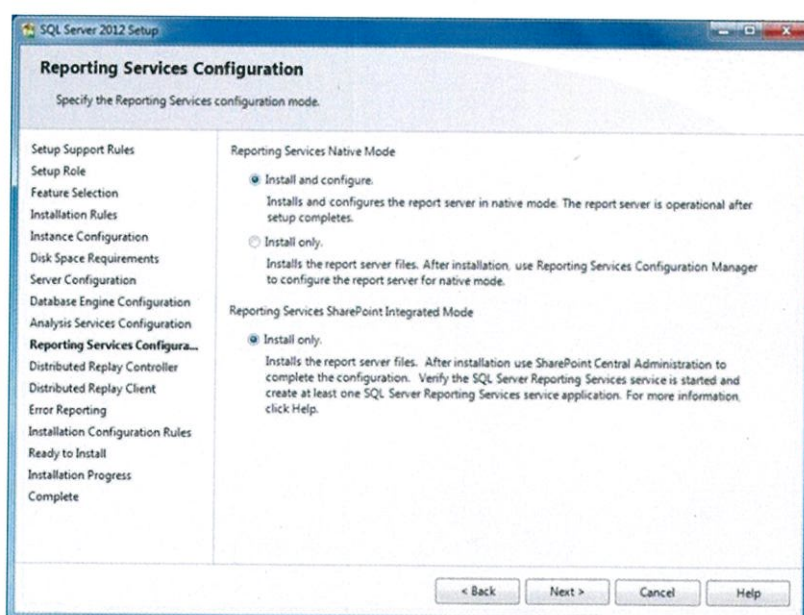
รูปที่ ง.17 หน้าจอ Database Engine Configuration

15) Analysis Service Configuration แสดงหน้า Account Provisioning เพื่อกำหนดชื่อผู้ใช้ในการจัดการ Analysis Service โดยการกดปุ่ม “Add Current User” จากนั้นกดปุ่ม “Next” เพื่อไปยังหน้าถัดไป ดังรูปที่ ง.18



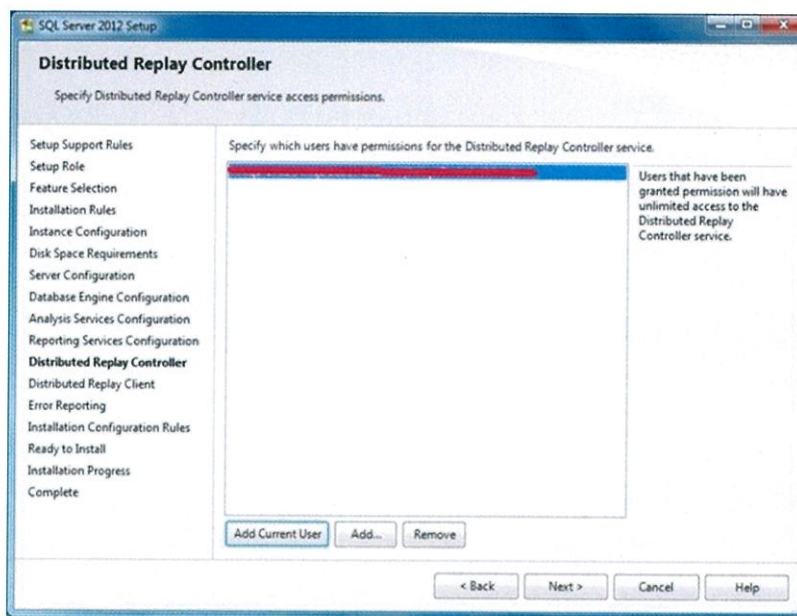
รูปที่ ง.18 หน้าจอ Analysis Service Configuration

16) จากนั้นจะแสดงหน้า Report Service Configuration ให้เลือกหัวข้อ “Install and configure.” ในหัวข้อ Reporting Services Native Mode และเลือกหัวข้อ “Install only.” ในหัวข้อ Reporting Services SharePoint Integrated Mode จากนั้นกด “Next” ดังรูปที่ ง.19



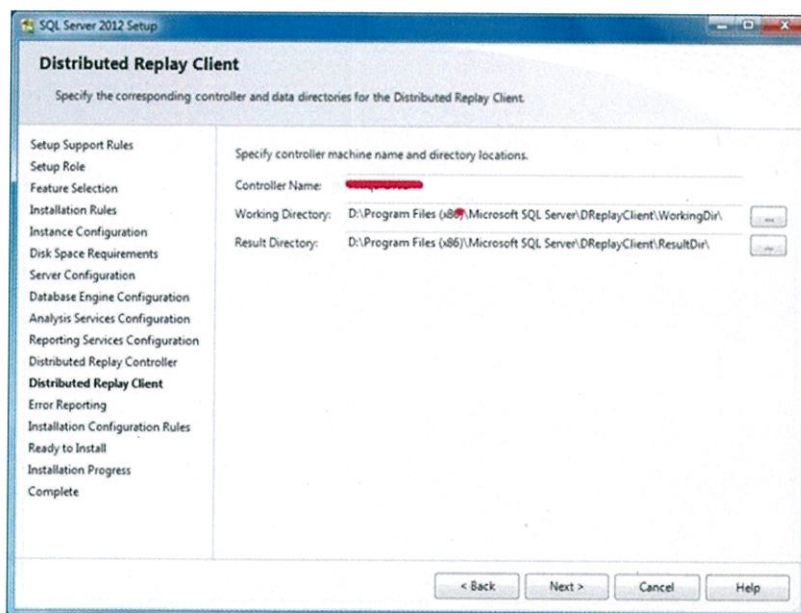
รูปที่ ง.19 หน้าจอ Report Service Configuration

17) จากนั้นจะแสดงหน้า Distributed Replay Controller ให้ผู้ใช้กดที่ปุ่ม “Add Current User” เพื่อทำการระบุผู้ใช้ที่ต้องการให้สิทธิ์เป็น “Admin” จากนั้นกด “Next” เพื่อไปหน้าถัดไป ดังรูปที่ ง.20



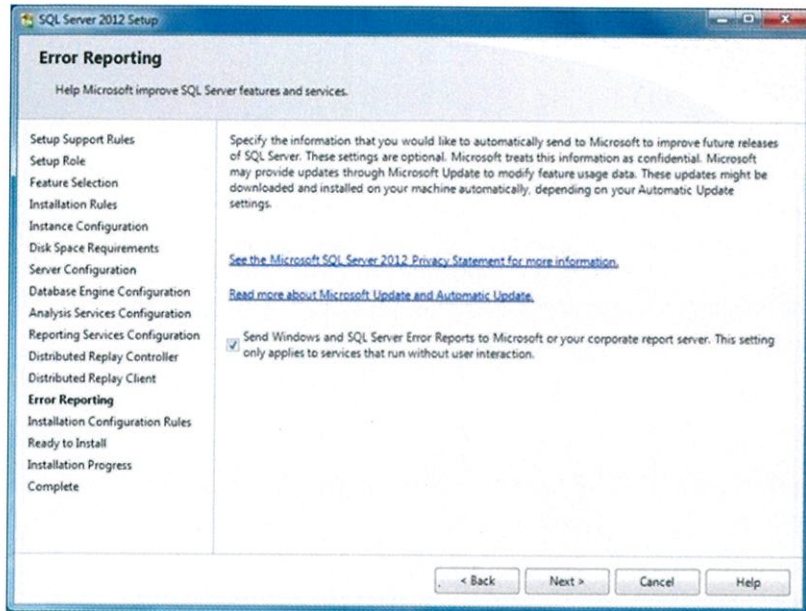
รูปที่ ง.20 หน้าจอ Distributed Replay Controller

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



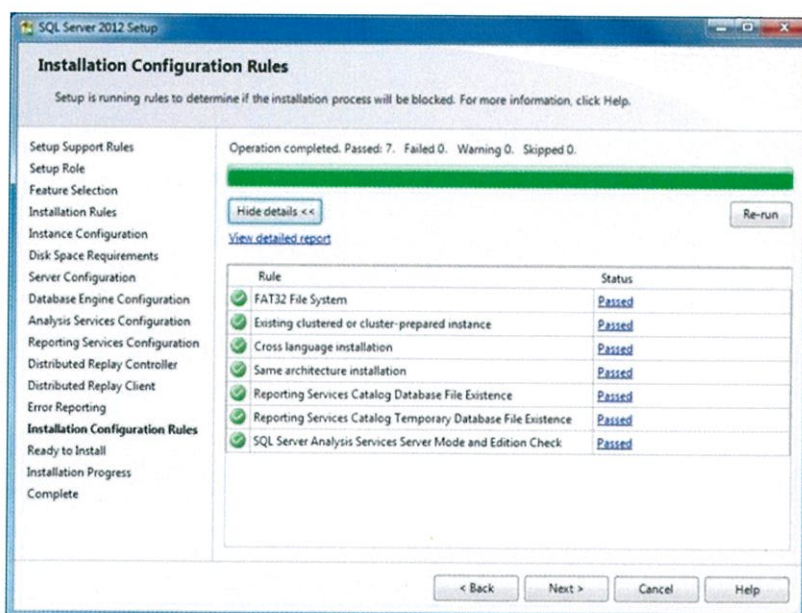
รูปที่ ง.21 หน้าจอ Distributed Replay Client

19) จากนั้นจะแสดงหน้า Error Reporting จากนั้นกดปุ่ม “Next” เพื่อไปยังหน้าถัดไป แสดงดังรูปที่ ง.22



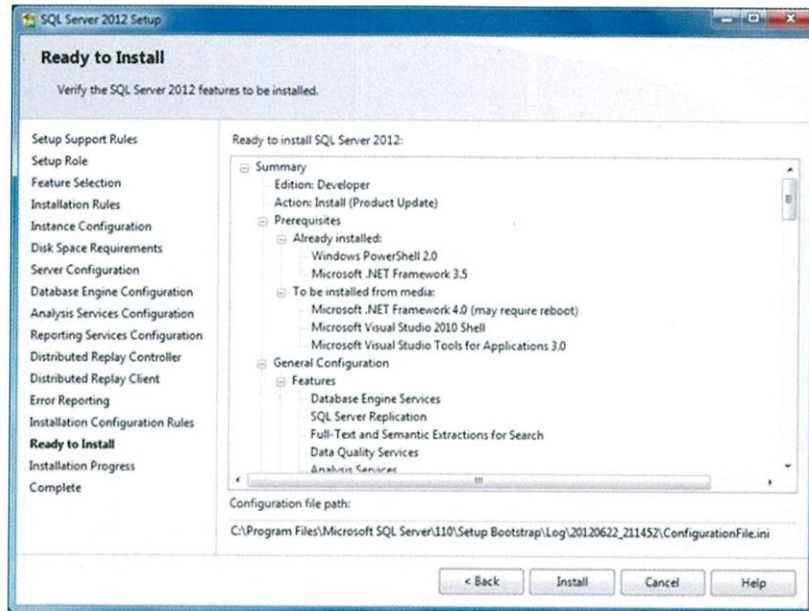
รูปที่ ง.22 หน้าจอ Error Reporting

20) จากนั้นจะแสดงหน้า Installation Configuration Rules จะแสดงรายงานว่าสิ่งต่างๆที่กำหนดไว้มีข้อผิดพลาดหรือไม่ หากไม่มีจะแสดงคำว่า Passed หากมีบรรทัดใดพบข้อผิดพลาดจะแสดงคำว่า Failed ซึ่งผู้ใช้ต้องออกจากการติดตั้งเพื่อแก้ข้อผิดพลาดดังกล่าวก่อนจึงจะสามารถติดตั้งโปรแกรมต่อได้ จากนั้นกดปุ่ม “Next” เพื่อไปยังหน้าถัดไป แสดงดังรูปที่ ง.23



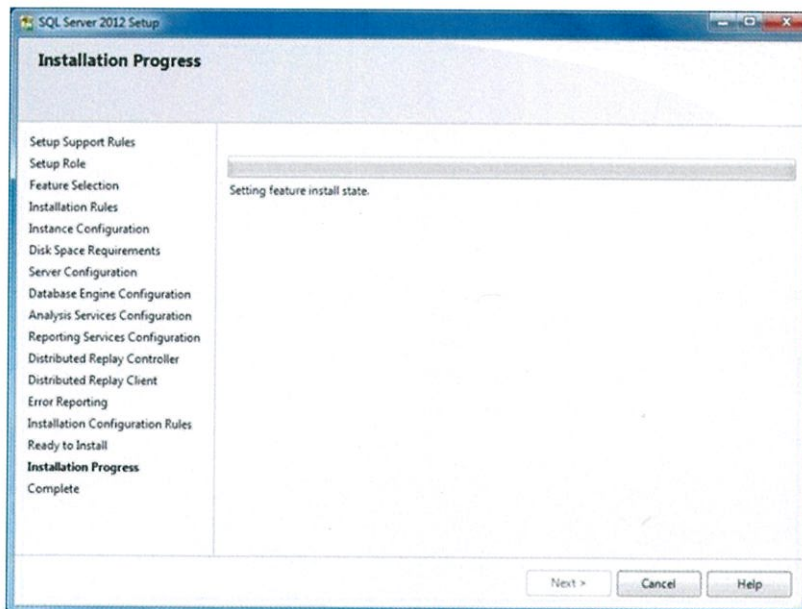
รูปที่ ง.23 หน้าจอ Installation Configuration Rules

21) จากนั้นจะแสดงหน้า Ready to Install เพื่อแสดงรายละเอียดการติดตั้งโปรแกรมในหน้าถัดไป จากนั้นกดปุ่ม “Install” แสดงดังรูปที่ ง.24



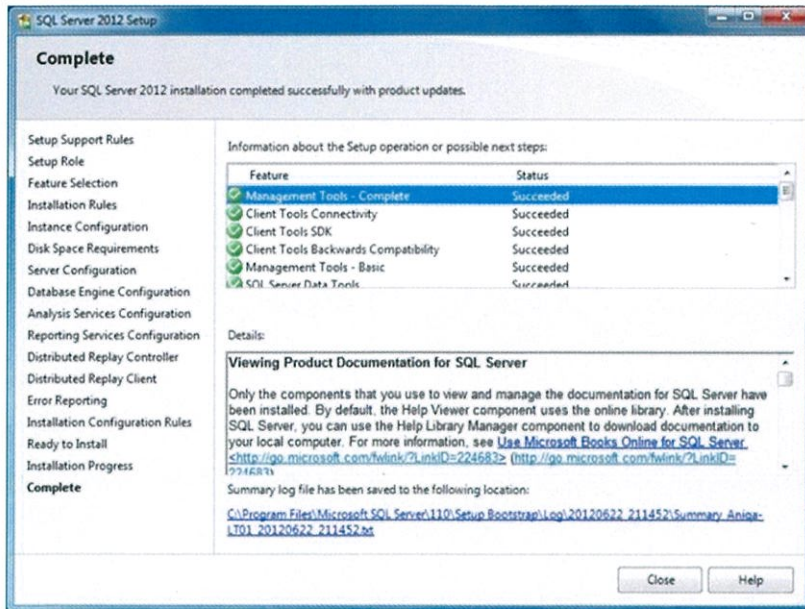
รูปที่ ง.24 หน้าจอ Ready to Install

22) จากนั้นจะแสดงหน้า Installation Progress เพื่อเริ่มกระบวนการติดตั้งโปรแกรม แสดงดังรูปที่ ง.25



รูปที่ ง.25 หน้าจอ Installation Progress

23) จากนั้นจะแสดงหน้า Complete เพื่อแจ้งให้ทราบถึงสถานะของการติดตั้ง หากแสดงดังรูปด้านล่าง หมายถึงการติดตั้งสมบูรณ์ จากนั้นกดปุ่ม “Close” แสดงดังรูปที่ ง.26



รูปที่ ง.26 หน้าจอ Complete