

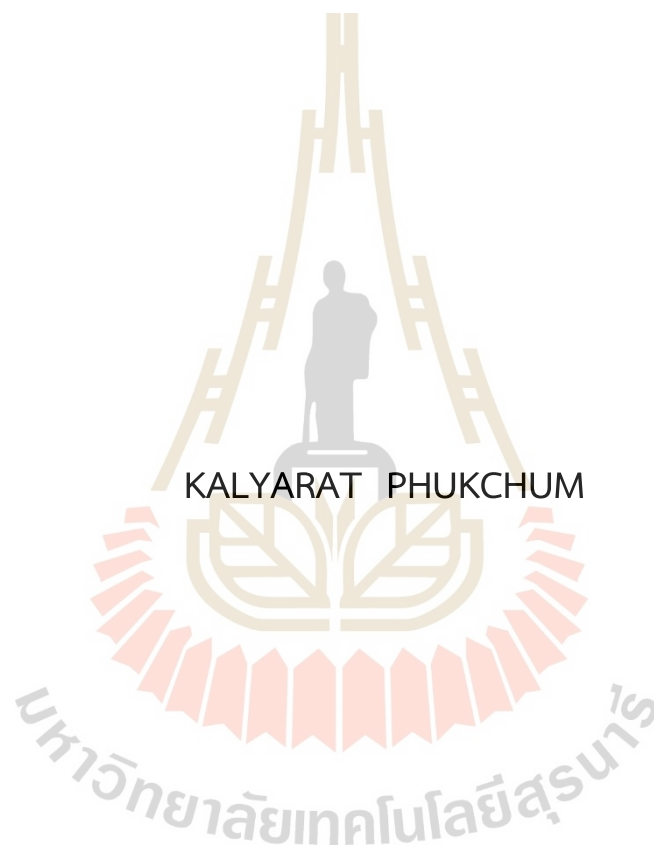
การปรับปรุงตารางการผลิตของกระบวนการผลิตนี้
โดยใช้การพยากรณ์เวลาในการผลิต



นางสาวกัลยรัตน์ พุกชุม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมระบบ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2566

PRODUCTION SCHEDULING IMPROVEMENT OF NUTS
MANUFACTURING PROCESS USING PRODUCTION TIME
FORECASTING



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Engineering in Systems Engineering
Suranaree University of Technology
Academic Year 2023

การปรับปรุงตารางการผลิตของกระบวนการผลิตนี้
โดยใช้การพยากรณ์เวลาในการผลิต

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นักศึกษานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรา สมัตถาพงศ์)
ประธานกรรมการ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีร์ ศิริรักษ์)
กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จงกล ศิริธร)
กรรมการ


(รองศาสตราจารย์ ดร.นิวิท เจริญใจ)
กรรมการ


(รองศาสตราจารย์ ดร.ยุพาพร รักสกุลพิวัฒน์)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพ


(รองศาสตราจารย์ ดร.พรศิริ จงกล)
คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

กัลยรัตน์ พุกชุม : การปรับปรุงตารางการผลิตของกระบวนการผลิตน็อต โดยใช้
การพยากรณ์เวลาในการผลิต (PRODUCTION SCHEDULING IMPROVEMENT OF
NUTS MANUFACTURING PROCESS USING PRODUCTION TIME FORECASTING)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีร์ ศิริรักษ์, 82 หน้า

คำสำคัญ: การเพิ่มประสิทธิภาพ, การจัดตารางการผลิต, การวิเคราะห์การถดถอยของการผลิต

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการวางแผนการผลิตให้เหมาะสมของกระบวนการวางแผนการผลิตน็อต (NUTS) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านการส่งมอบชิ้นงานตรงตามกำหนดของลูกค้า จากการศึกษาพบว่า ปัญหาของกระบวนการผลิตอยู่ที่การตั้งค่าเครื่องจักรในการผลิตของแต่ละรุ่นมีความล่าช้า และเครื่องจักรทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ทำให้ในกระบวนการผลิตนั้นใช้เวลานานกว่าแผนที่คาดการณ์ไว้ เพื่อชดเชยเวลาเพิ่มเติมที่ไม่คาดคิด จึงต้องมีการทำงานล่วงเวลาที่เกิดขึ้น ดังนั้น จึงได้เก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนของยอดการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงของกระบวนการผลิต นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม MINITAB เพื่อคาดการณ์เวลาในการผลิต เพื่อใช้สำหรับการวางแผนการผลิตให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับกระบวนการผลิตมากขึ้น และส่งผลให้การวางแผนการผลิตที่แม่นยำยิ่งขึ้น ส่งผลให้สามารถส่งมอบผลิตภัณฑ์ได้ทันกำหนด ลดค่าล่วงเวลาในการทำงาน ลดค่าธรรมเนียมการขนส่งสำหรับการส่งมอบล่าช้า และป้องกันผลกระทบจากการส่งมอบชิ้นงานล่าช้าอีกด้วย เปรียบเทียบระหว่างเวลาที่ใช้ในการผลิตตามแผนกับเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลจะพบว่า Part. CT31014A1 เวลาผลิตจริง 60.47 ชั่วโมง เวลาพยากรณ์ 59.89 ชั่วโมง เวลาผลิตจริงแตกต่างจากเวลาพยากรณ์ อยู่ที่ 0.96%, Part. CT33034A0 เวลาผลิตจริง 21.16 ชั่วโมง เวลาพยากรณ์ 19.74 ชั่วโมง เวลาผลิตจริงแตกต่างจากเวลาพยากรณ์ อยู่ที่ 19.74%, Part. CT34014A0 เวลาผลิตจริง 26.62 ชั่วโมง เวลาพยากรณ์ 22.66 ชั่วโมง เวลาผลิตจริงแตกต่างจากเวลาพยากรณ์ อยู่ที่ 6.70%, Part. PW08021A1 เวลาผลิตจริง 21.58 ชั่วโมง เวลาพยากรณ์ 22.02 ชั่วโมง เวลาผลิตจริงแตกต่างจากเวลาพยากรณ์ อยู่ที่ 1.99%, Part. PW08042A0 เวลาผลิตจริง 14.08 ชั่วโมง เวลาพยากรณ์ 17.32 ชั่วโมง เวลาผลิตจริงแตกต่างจากเวลาพยากรณ์ อยู่ที่ 18.71% และ Part. PW10112A0 เวลาผลิตจริง 29.49 ชั่วโมง เวลาพยากรณ์ 28.35 ชั่วโมง ซึ่งเวลาผลิตจริงแตกต่างจากเวลาพยากรณ์ อยู่ที่ 3.86 %, ซึ่งการวางแผนโดยใช้เวลาพยากรณ์สามารถทำให้วางแผนแม่นยำขึ้นถึง 98.02%

สาขาวิชา วิศวกรรมระบบ
ปีการศึกษา 2566

ลายมือชื่อนักศึกษา.....กัลยรัตน์ พุกชุม.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

KALYARAT PHUKCHUM : PRODUCTION SCHEDULING IMPROVEMENT OF NUTS
MANUFACTURING PROCESS USING PRODUCTION TIME FORECASTING.
THESIS ADVISOR : ASSOC. ASST. PROF. DR. PAVEE SIRIRUK, 82 PP.

Keywords: Manufacturing Management Optimization, Manufacture Regression Analysis

This research aims to increase the efficiency of the production planning process to optimize the production planning process of nuts (NUTS) to help with the delivery of workpieces according to customer schedules. From the study it was found that the problem with the production process is that there is a delay in setting up each model of machine. and machines do not work at full efficiency This causes the production process to take longer than planned. Therefore, causing overtime to occur. Therefore, data has been collected regarding production totals and actual production time. The data was analyzed using the MINITAB program to predict production times. The information obtained from the forecast is used to create a new production plan. This leads to more accurate production planning results. After predicting It may be concluded that This forecasting method can be used to help optimize production planning. and able to deliver products within the specified time and reduce costs from employee overtime pay and shipping costs resulting from delivery. Also, compare the planned production time with the actual production time. When comparing the data, it will be found that Part. CT31014A1 actual time 60.47 hours. Forecast time 59.89 hours. Differs 0.96%, Part. CT33034A0 actual time 21.16 hours. Forecast time 19.74 hours. Differs 19.74%, Part. CT34014A0 actual time 26.62 hours. Forecast time 22.66 hours. Differs 6.70%, Part. PW08021A1 actual time 21.58 hours. Forecat time 22.02 hours. Differs 1.99%, Part. PW08042A0 actual time 14.08 hours. Forecast time 17.32 hours. Differs 18.71% and Part. PW10112A0 actual time 29.49 hours. Forecast time 28.35 hours. Differs 3.86%, which planning using forecast times can make planning more accurate. 98.02%

School of System Engineering
Academic Year 2023

Student's Signature
Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถดำเนินการจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีร์ ศิริรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้โอกาสในการดำเนิน วิทยานิพนธ์ฉบับนี้อีกทั้งยังให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา ความช่วยเหลือ และตรวจแก้วิทยานิพนธ์ และสนับสนุนในด้านต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี จึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ผู้ซึ่งให้การอบรมเลี้ยงดูมาอย่างดี คอยให้กำลังใจ และให้การส่งเสริมสนับสนุนทางด้านการศึกษาและทางด้านการดำรงชีพในการศึกษาเล่าเรียนอย่างดี มาโดยตลอด

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานและหัวหน้า ที่ให้การสนับสนุนข้อมูลและช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล ที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ท้ายนี้ขอขอบคุณเพื่อน พี่ น้อง และผู้มีส่วนร่วมทุกท่านที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ ตลอดจนให้กำลังใจในการศึกษาเล่าเรียน และการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นางสาวกัลยรัตน์ พุกชุม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย).....	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ).....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูปภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ระยะเวลาในการดำเนินงาน.....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2 ปรัชญาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ทฤษฎีทางการวางแผนการผลิต.....	5
2.1.1 การวางแผน.....	5
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางการผลิต.....	5
2.2.1 ความหมายของการจัดตารางการผลิต.....	5
2.2.2 กระบวนการในการจัดตารางการผลิต.....	7
2.2.3 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพในการจัดลำดับตารางการผลิต.....	7
2.2.4 ข้อจำกัดในการจัดตารางการผลิต.....	8
2.2.5 การจัดลำดับงานและตารางการผลิต.....	9
2.2.6 ระบบการผลิต.....	10
2.3 ทฤษฎีการจัดลำดับงาน (Job Sequencing) หรือการกำหนดการผลิตของงาน (Job Scheduling).....	10
2.3.1 การผลิตแบบกระบวนการ (Process Industries).....	11
2.3.2 การผลิตปริมาณมากและต่อเนื่อง (Mass Production).....	11
2.3.3 การผลิตเป็นโครงการ (Projects).....	11

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.3.4	การผลิตตามปริมาณการผลิตที่กำหนดของผลิตภัณฑ์หลายประเภท ด้วยเครื่องจักรและอุปกรณ์ชุดเดียวกัน.....	11
2.4	ทฤษฎีการพยากรณ์ความต้องการ (Forecast of Demand).....	11
2.4.1	การพยากรณ์เชิงคุณภาพ.....	12
2.4.2	การพยากรณ์เชิงปริมาณ.....	13
2.4.3	ช่วงเวลาของการพยากรณ์ที่ครอบคลุมถึง.....	14
2.5	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15
3	การดำเนินการวิจัย.....	17
3.1	ศึกษาข้อมูลทั่วไปขององค์กรและผลิตภัณฑ์.....	17
3.2	ศึกษาลักษณะการผลิตและขั้นตอนการปฏิบัติงาน.....	19
3.3	ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานของฝ่ายวางแผนการผลิต.....	21
3.3.1	ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยมี 7 ขั้นตอน.....	21
3.3.2	ข้อมูลการพยากรณ์การสั่งซื้อการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า ลูกค้าที่ฝ่ายวางแผนการผลิตได้รับจากหน่วยงานการตลาด.....	24
3.3.3	ข้อมูลการวางแผนการผลิตและการรายงานยอดการผลิตจริงของแต่ละเดือน.....	25
3.3.4	นำข้อมูลมาวิเคราะห์แผนการผลิตก่อนการพยากรณ์.....	30
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล.....	46
4.1	ผลการศึกษาลักษณะการผลิต.....	46
4.2	ผลการวิเคราะห์และการตรวจสอบข้อมูล.....	46
4.2.1	การทดสอบการแจกแจงแบบปกติ.....	46
4.2.2	ขั้นตอนในการนำข้อมูลมาทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) โดยใช้โปรแกรม Minitab.....	47
4.2.3	การวิเคราะห์ผลข้อมูลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test).....	49
4.2.4	การวิเคราะห์และการตรวจสอบข้อมูลในการทำ Linear Regression.....	53
4.2.5	ขั้นตอนในการนำข้อมูลคำนวณการพยากรณ์โดยใช้โปรแกรม Minitab.....	53
4.3	พยากรณ์ข้อมูลและผลการพยากรณ์การวางแผนการผลิต.....	56
4.3.1	ข้อมูลปริมาณการผลิต.....	56
4.3.2	วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อเวลาในการผลิต.....	60
4.4	ผลการพยากรณ์การวางแผนการผลิต.....	60

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.5	วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น.....	65
5	สรุปและข้อเสนอแนะ.....	70
5.1	สรุปผลการศึกษา.....	70
5.2	ข้อเสนอแนะ.....	70
	รายการอ้างอิง.....	72
	ภาคผนวก	
	ภาคผนวก บทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่.....	74
	ประวัติผู้เขียน.....	82



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1	ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินการวิจัย..... 4
3.1	ปริมาณจำนวนของแต่ละรุ่นที่ผลิตในแต่ละเดือน (คิดเป็น %)..... 18
3.2	ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า Part. CT31014A1, CT33034A0 และ CT34014A0..... 24
3.3	ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า Part. PW08021A1, PW08042A0 และ PW10112A0..... 24
3.4	ข้อมูลการผลิตของกลุ่มตัวอย่าง 6 รายการ..... 25
3.5	ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า ในไฟล์คำนวณหาจำนวนวันในการผลิต..... 26
3.6	จำนวนที่ต้องการผลิตแต่ละ Part. ในเดือนมิถุนายน 2023..... 26
3.7	ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้าและยอดที่ต้องการผลิตของหน่วยงาน วางแผนและแสดงข้อมูลจำนวนวันในการผลิตของกลุ่มตัวอย่าง..... 27
3.8	ข้อมูล Order ลูกค้าในเดือนมิถุนายน 2023..... 27
3.9	ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิตของกลุ่มรายการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการผลิตตามแผน เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง และเวลาพยากรณ์..... 36
3.10	ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า แผนการผลิต ยอดการผลิต เวลาตามแผนการผลิต และเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงของ Part. CT31014A1 ตั้งแต่ มกราคม 2021 – ธันวาคม 2022..... 39
3.11	ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า แผนการผลิต ยอดการผลิต เวลาตามแผนการผลิต และเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงของ Part. CT33034A0 ตั้งแต่ มกราคม 2021 – ธันวาคม 2022..... 41
3.12	ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า แผนการผลิต ยอดการผลิต เวลาตามแผนการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงของ Part. CT34014A0 ตั้งแต่ มกราคม 2021 – ธันวาคม 2022..... 42
3.13	ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า แผนการผลิต ยอดการผลิต เวลาตามแผนการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงของ Part. PW08021A1 ตั้งแต่ มกราคม 2021 – ธันวาคม 2022..... 43

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.14	ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า แผนการผลิต ยอดการผลิต เวลาตามแผนการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงของ Part. PW08042A0 ตั้งแต่ มกราคม 2021 – ธันวาคม 2022..... 44
3.15	ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า แผนการผลิต ยอดการผลิต เวลาตามแผนการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงของ Part. PW10112A0 ตั้งแต่ มกราคม 2021 – ธันวาคม 2022..... 45
4.1	สมการถดถอยเชิงเส้นตรงของเวลาในการผลิตของแต่ละรายการ (Part)..... 60
4.2	ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิตของกลุ่มรายการเปรียบเทียบระหว่างแผนการผลิตกับยอดการผลิต รวมถึงเวลาที่ใช้ในการผลิตตามแผน เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง และเวลาพยากรณ์..... 65
4.3	ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิตของกลุ่มรายการเปรียบเทียบระหว่างแผนการผลิต กับยอดการผลิต รวมถึงเวลาที่ใช้ในการผลิตตามแผน เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง และเวลาพยากรณ์ในเดือนกรกฎาคม 2023..... 66
4.4	ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิตของกลุ่มรายการเปรียบเทียบระหว่างเวลาที่ใช้ในการผลิต ตามแผนกับเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง..... 67
4.5	ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิตของกลุ่มรายการเปรียบเทียบระหว่างเวลาที่ใช้ ในการผลิตจริงกับเวลาพยากรณ์..... 67

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1	ขอบเขตของการศึกษาการจัดลำดับงานตามลำดับในส่วนของการผลิตน็อต (Nuts).....3
1.2	แผนผังเครื่องจักร (Forming).....3
2.1	การวางแผนระดับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต.....6
2.2	ระบบการผลิต.....10
2.3	รูปแบบของการพยากรณ์.....14
3.1	ชนิด รูน และรูปทรงของน็อต (Nuts).....19
3.2	ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนน็อต (Nuts).....19
3.3	กระบวนการขึ้นรูปชิ้นงาน (Forming).....20
3.4	กระบวนการทำเกลียว (Tapping).....20
3.5	กระบวนการตรวจสอบ (Final Inspection).....21
3.6	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....22
3.7	รายละเอียดและข้อมูลต่าง ๆ ในแผนผลิต.....28
3.8	รายละเอียดในการคำนวณ Capacity ของแผนผลิต.....30
3.9	แผนการผลิตของ Machine No. FM055 Part. CT31014A1, Part. CT33034A0 และ Part. CT34014A0 โดยแสดงจำนวนการผลิตก่อนการพยากรณ์.....31
3.10	รายละเอียดภาพรวมของ Machine FM055 ตาม Production Scheduling.....32
3.11	แผนการผลิตของ Machine No. FM055 Part. CT31014A1, Part. CT33034A0 และ Part. CT34014A0 โดยแสดงจำนวนการผลิตก่อนการพยากรณ์.....33
3.12	รายละเอียดภาพรวมของ Machine FM027 ตาม Production Scheduling.....35
3.13	การวางแผนผลิตโดยคำนวณจาก Capacity ในการผลิต.....37
3.14	ใบตรวจสอบ เรียกว่าเอกสาร Daily Report Check Sheet.....37
3.15	ข้อมูลการหาเวลาที่ใช้ผลิตจริงของแต่ละรายการผลิต ในการหาเวลาในการผลิตที่แท้จริง.....38
4.1	การเข้าโปรแกรม Minitab ในการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล.....47
4.2	หน้าโปรแกรม Minitab ในการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล.....47
4.3	การนำข้อมูลเข้าโปรแกรม Minitab ในการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล.....48

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.4	วิธีการเลือก Normality Test.....48
4.5	โปรแกรม Minitab ในการแจกแจง Normality Test.....49
4.6	การทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) Part. CT31014A1.....50
4.7	การทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) Part. CT33034A0.....50
4.8	การทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) Part. CT34014A0.....51
4.9	การทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) Part. PW08021A1.....51
4.10	การทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) Part. PW08021A1.....52
4.11	การทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) Part. PW10112A0.....52
4.12	การเข้าโปรแกรม Minitab.....53
4.13	การสร้างข้อมูลใน Excel File.....54
4.14	การนำข้อมูลเข้าโปรแกรม Minitab.....55
4.15	การเลือก Fitted Line Plot.....55
4.16	โปรแกรม Minitab ที่แสดงกราฟความเป็นไปได้ของข้อมูล.....56
4.17	Part. CT31014A1 ความสัมพันธ์ระหว่างยอดการผลิต (Actual) กับเวลาที่ใช้ในการผลิต (Hrs.).....57
4.18	Part. CT33034A0 ความสัมพันธ์ระหว่างยอดการผลิต (Actual) กับเวลาที่ใช้ในการผลิต (Hrs.).....57
4.19	Part. CT34014A0 ความสัมพันธ์ระหว่างยอดการผลิต (Actual) กับเวลาที่ใช้ในการผลิต (Hrs.).....58
4.20	Part. PW08021A1 ความสัมพันธ์ระหว่างยอดการผลิต (Actual) กับเวลาที่ใช้ในการผลิต (Hrs.).....58
4.21	Part. PW08042A0 ความสัมพันธ์ระหว่างยอดการผลิต (Actual) กับเวลาที่ใช้ในการผลิต (Hrs.).....59
4.22	Part. PW10112A0 ความสัมพันธ์ระหว่างยอดการผลิต (Actual) กับเวลาที่ใช้ในการผลิต (Hrs.).....59
4.23	แผนการผลิตของ Machine No. FM055 Part. CT31014A1, Part. CT33034A0 และ Part. CT34014A0 โดยแสดงจำนวนการผลิตหลังการพยากรณ์.....61

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.24	ตัวอย่างการวางแผนหลังการพยากรณ์..... 62
4.25	ยอดการผลิตหลังจากวางแผนตามการพยากรณ์..... 62
4.26	แผนการผลิตของ Machine No. FM027 Part. PW08021A1, Part. PW08042A0 และ Part. PW10112A0 โดยแสดงจำนวนการผลิตหลังการพยากรณ์..... 63
4.27	ตัวอย่างการวางแผนหลังการพยากรณ์..... 64
4.28	ยอดการผลิตหลังจากวางแผนตามการพยากรณ์..... 64
4.29	การวางแผนการผลิตตามเวลาการพยากรณ์..... 66
4.30	การเปรียบเทียบเวลารวมที่มีการเปลี่ยนแปลง ระหว่างเวลาที่ใช้ผลิตก่อนการพยากรณ์ กับเวลาที่ใช้ในการผลิตหลังการพยากรณ์..... 69



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ น็อต (NUTS) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการประกอบรถยนต์ ซึ่งอะไหล่ที่ใช้สำหรับยึดติดชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกันมีความจำเป็นอย่างมาก ดังนั้นในด้านอุตสาหกรรมจึงมีผู้ผลิตในประเทศไทยหลายราย มีคู่แข่งกันอยู่ประมาณ 100 ราย จึงมีการแข่งขันค่อนข้างสูง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการวางแผนการผลิตที่เหมาะสม ของกระบวนการผลิตน็อต (Nuts) ให้สามารถผลิตได้ตรงตามแผนที่วางไว้ จากกรณีศึกษาสถานประกอบการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เป็นการศึกษาหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นพบว่า ขั้นตอนในการตั้งเครื่องเพื่อเปลี่ยนรุ่นการผลิตของเครื่องจักรนั้น ชับซ้อนและล่าช้า และเครื่องจักรทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ เพราะไม่ได้มีการตรวจสอบเครื่องจักรโดยทีมช่างก่อนเริ่มทำงานทุกครั้ง ซึ่งส่งผลให้แผนการผลิตที่ได้วางไว้มีการคลาดเคลื่อนของระยะเวลาในกระบวนการผลิต ทำให้ผลิตเกินกว่าเวลาที่กำหนด จึงต้องมีการปรับแผนการผลิตอยู่เสมอ

ทางผู้วิจัยจึงเริ่มทำการศึกษาปัญหาเบื้องต้น มาใช้ในการปรับปรุงวิธีการวางแผนการผลิต การพยากรณ์เวลาในการผลิต โดยอาศัยข้อมูลขนาดใหญ่จากในอดีต ซึ่งจะพิจารณารายการในการผลิต (Part) ที่เกิดปัญหามากที่สุด ซึ่งได้ทำการเก็บข้อมูลแล้วพบว่า รายการที่มีปัญหาในด้านการส่งมอบชิ้นงานและกระบวนการผลิตมากที่สุด จำนวน 6 ลำดับแรก ได้แก่ Part. CT31014A1, Part. CT33034A0, Part. CT34014A0, Part. PW08021A1, Part. PW08042A0 และ Part. PW10112A0 โดยผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม 2021 – ธันวาคม 2022 จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงปัญหาในด้านการผลิตไม่เหมาะสมกับแผนการผลิต เช่น Part. CT31014A1 ตามคำนวณแผนการผลิตตาม Capacity จะใช้เวลาอยู่ที่ 2 วัน แต่ใช้เวลาผลิตจริงอยู่ที่ 3 วัน หากเป็น Part. ทั้งหมดจะใช้เวลาในการผลิตเกินแผนผลิตอยู่ราว ๆ 100 กว่าชั่วโมง ดังนั้นเมื่อการวางแผนไม่แม่นยำทำให้ส่งผลกระทบต่อ การส่งมอบมีความคลาดเคลื่อน ซึ่งส่งผลให้มีความเสี่ยงอย่างมาก ที่อาจจะทำให้ลูกค้าไม่เพียงพต่อการผลิต หยุดการผลิตได้ และอาจส่งผลถึงการโดนปรับคิดเป็น ชั่วโมงในการทำงานที่ลูกค้าต้องเสียเวลาในช่วงเวลานั้น ๆ ไป

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 ศึกษาและวิเคราะห์หารูปแบบการพยากรณ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการวางแผนการผลิตที่เหมาะสม ของกระบวนการผลิตน็อต (Nuts) ให้สามารถผลิตได้ตรงตามแผนที่วางไว้

1.2.2 ศึกษาแนวทางการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการวางแผนการผลิตโดยศึกษาปัญหาและเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงจากปัญหาที่เกิดขึ้น โดยมีเป้าหมายในการลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากค่าล่วงเวลาที่เกิดขึ้นและค่าขนส่งที่เกิดจากการส่งมอบไม่ทันตามกำหนด

1.2.3 เพื่อลดจำนวนงานส่งมอบล่าช้าที่ไม่ทันตามความต้องการของลูกค้าในเวลาที่กำหนด

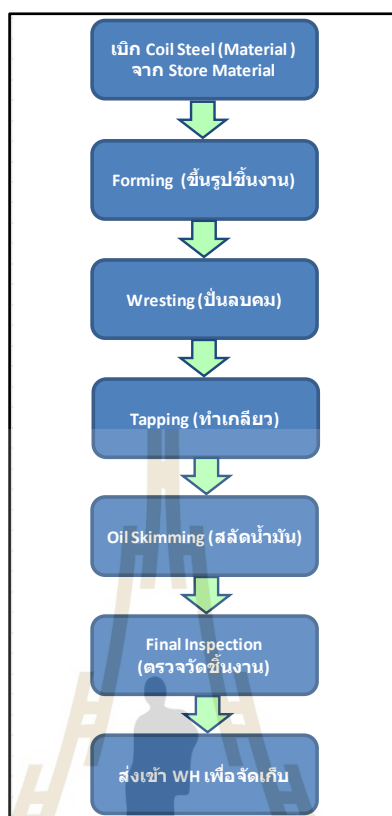
1.3 ขอบเขตการศึกษา

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์การผลิตน็อต (Nuts) ที่มีจำนวนการผลิตในปริมาณที่สูงและมีปัญหาในกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องมากที่สุด โดยมีกลุ่มข้อมูลจำนวน 6 รายการ โดยได้ทำการประยุกต์ใช้วิธีการทางวิจัยและดำเนินงาน เพื่อใช้พยากรณ์การจัดตารางการผลิตที่เหมาะสม โดยทำการศึกษาข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม 2021 – เดือนธันวาคม 2022

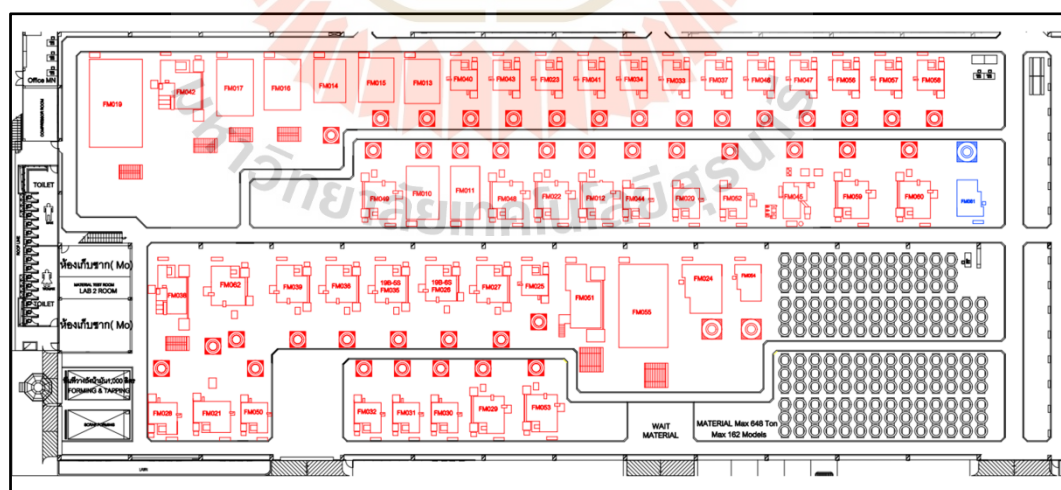
กรณีศึกษาบริษัทซัมมิท ซูโกกู เซอิร่า จำกัด ทำให้สามารถที่จะนำเสนอวิธีการวางแผนที่เหมาะสมได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เสนอเป็นตัวอย่างบางส่วนของจำนวนชิ้นงานทั้งหมด เพื่อให้เห็นถึงหลักการและแนวทางในการดำเนินการของงานวิจัยพอสังเขป

1.3.1 ศึกษาขั้นตอนการผลิตเบื้องต้น

การศึกษางานวิจัยนี้เป็นการแสวงหาวิธีการที่ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตน็อตเพื่อพยากรณ์ยอดการผลิตและสร้างความสมดุลการผลิตให้เป็นไปตามเป้าหมาย โดยกำหนดขั้นตอนวิธีการดำเนินงานของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา กล่าวคือ การศึกษาวิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตน็อตทั้งข้อมูลด้านการผลิต การวิเคราะห์หารูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสม และการวางแผนการผลิตตามรูปแบบการพยากรณ์ที่ได้มาประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตลอดจนการวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขให้ได้ผลตามข้อกำหนดต่าง ๆ



รูปที่ 1.1 ขอบเขตการศึกษาการจัดลำดับของงานตามลำดับของการผลิตน็อต (Nuts)



รูปที่ 1.2 แผนผังเครื่องจักร (Forming)

จำนวนเครื่องจักรในส่วนของการวางแผนการขึ้นรูปชิ้นงาน (Forming) จำนวน 52 เครื่อง แบ่งเป็น 14 ชนิด ซึ่งเป็นการวางแผนเครื่องจักรแบบแบ่งโซน โดยแต่ละเครื่องจักรจะมีขนาดและชนิดของรุ่น รวมถึงความสามารถในการผลิตที่แตกต่างกัน

1.3.2 จำนวนผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่ทำการศึกษา มี 6 รายการ แบ่งเป็น 2 เครื่องจักร ได้แก่ Part. CT31014A1, Part. CT33034A0, Part. CT34014A0 เครื่องจักรกลุ่มแรกเป็นประเภท JBP-36B6S และ Part. PW08021A1, Part. PW08042A0 และ Part. PW10112A0 เครื่องจักรกลุ่มนี้เป็นประเภท JPF-17B6S

1.3.3 ศึกษาปริมาณการผลิต

จากการศึกษาปริมาณแผนการผลิตน็อต (Nuts) และปริมาณที่สามารถผลิตได้ในแต่ละเดือนของโรงงานที่เป็น กรณีศึกษา ตั้งแต่เดือนมกราคม 2021 – ธันวาคม 2022 กล่าวคือ ในทุกเดือนอัตราการผลิตไม่ตรงตามแผนที่วางไว้จึงส่งผลให้มีการปรับแผนผลิตอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น ข้อมูลดังกล่าว จึงได้ถูกนำมาพิจารณาผลการวิเคราะห์เพื่อนำไปประเมินการวางแผนการผลิตในขั้นตอนต่อไป

1.4 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	ระยะเวลาการดำเนินงาน						
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.
1. ศึกษาสภาพทั่วไปและปัญหาของโรงงาน							
2. สำนวจงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง							
3. ศึกษากระบวนการจัดลำดับการผลิต							
4. ศึกษาแนวทางการแก้ไข							
5. วิเคราะห์ปัญหา							
6. สรุปผลการวิจัย							

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 สามารถการจัดลำดับตามแผนการผลิตก่อน – หลังได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น
- 1.5.2 สามารถส่งมอบชิ้นงานได้ตรงตามเวลาที่ลูกค้ากำหนด
- 1.5.3 ลดปริมาณค่าล่วงเวลา (Overtime) ให้เหมาะสมกับแผนการผลิต
- 1.5.4 สร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้าในการส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพ

บทที่ 2

ปรัทัศนัวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการปรับปรุงตารางการผลิตและการพยากรณ์เวลาในการวางแผนการผลิต โดยได้ศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบพยากรณ์การผลิตให้เหมาะสมกับประเภทของชิ้นงานของน็อต (Nuts) รวมถึงศึกษาในด้านของทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น การวางแผนการผลิต การควบคุมการผลิต (Scheduling) ตลอดจนลำดับงานก่อนและหลังของการจัดเรียงลำดับการผลิตเพื่อใช้วิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ทฤษฎีทางการวางแผนการผลิต

2.1.1 การวางแผน (Planning)

การวางแผน คือ การกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นในอนาคต โดยมุ่งเน้นการปฏิบัติให้บรรลุประสงค์สูงสุด โดยเลือกวิธีทำงานที่ดีที่สุด มีประสิทธิภาพมากที่สุด ให้บรรลุผลตามที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด

2.1.1.1 ความหมายการวางแผนการผลิต

การวางแผน คือ การใช้ข้อมูลในการพิจารณาสำหรับการตัดสินใจทำอะไร ทำอย่างไร เพื่ออะไร โดยมีวัตถุประสงค์ และการปฏิบัติที่ต้องการ สำหรับการบรรลุวัตถุประสงค์ที่มุ่งหมาย (Fremont E. Kast, 1970)

การวางแผน คือ เป็นสิ่งสำคัญอย่างแรกๆ ที่กระทำ เพื่อทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งโดยเฉพาะ (H.G.Hicks , 1981) การที่จะวางแผนให้สำเร็จได้ จะต้องมีความชัดเจน ตัวเลข ซึ่งมาจากข้อมูลในอดีต และจะเป็นการตัดสินใจ ณ เวลาปัจจุบัน เพื่อมุ่งเน้นถึงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในอนาคต

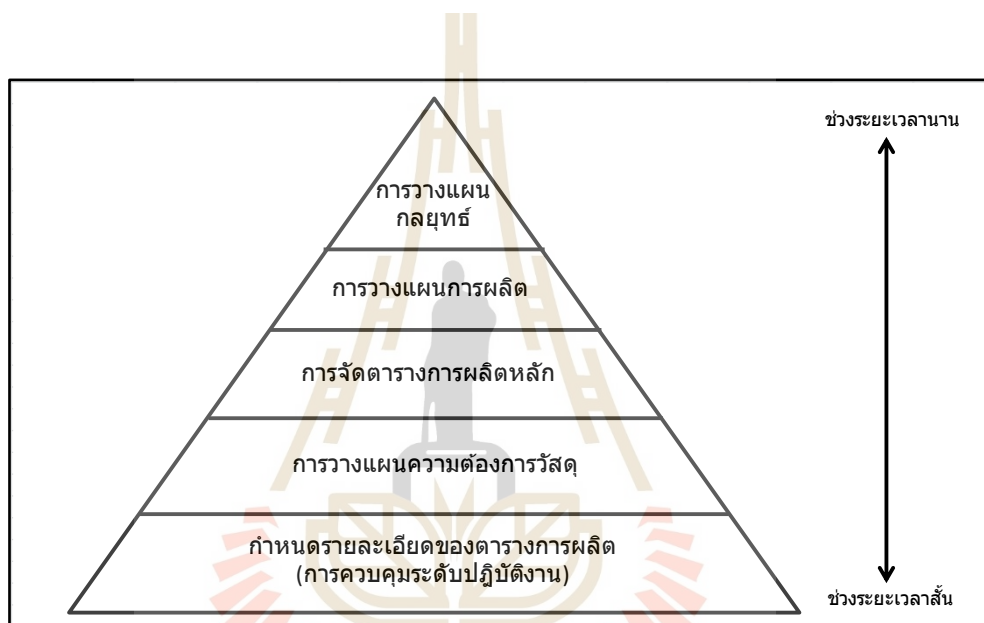
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางการผลิต

2.2.1 ความหมายของการจัดตารางการผลิต

การจัดตารางการผลิต (Scheduling) เป็นหนึ่งในการวางแผนการผลิต (Production planning) และการจัดสัดส่วนของการผลิต ทั้งแรงงาน รวมถึงเครื่องจักร ให้ทำงานตามภายในเวลาที่กำหนด ซึ่งการจัดตารางการผลิตจะถูกส่งต่อมาจากตารางความต้องการวัสดุ ตารางความต้องการกำลังการผลิต และการจัดตารางการผลิตจะเกี่ยวกับเรื่องการทำงาน (Job order) และการจัดลำดับงาน (Job sequencing) ให้กับหน่วยงานต่าง ๆ และแบบกลุ่ม รวมถึงไม่ต่อเนื่อง เพราะต้องจัดทรัพยากรการผลิตที่มีใช้

ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ ต้องมีการวางแผนในการผลิต โดยต้องใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ทั้งทางด้านแรงงานคน และด้านเครื่องจักร ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด เพื่อให้ตอบสนองต่อการผลิตในรูปแบบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต (บุษบา พุกษาพันธุ์รัตน์, 2552)

การวางแผนการผลิตจะเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของภายในองค์กรทั้งหมด ตามค่าพยากรณ์และการสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า โดยจะถูกนำมาจัดทำเป็นส่วนต่าง ๆ ทั้งแผนการใช้แรงงาน วัตถุดิบและอุปกรณ์ ตลอดจนเครื่องจักรในกระบวนการผลิต ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการวางแผนระดับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและช่วงระยะเวลาที่ใช้ โดยวางแผนจากบนลงล่าง ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 การวางแผนระดับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต

การจัดตารางการผลิตเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินงานในปัจจุบัน โดยจะมีการสั่งงานเข้ามาเพื่อผลิตในโรงงานสม่ำเสมอ ซึ่งการผลิตบางชนิดอาจมีขั้นตอนที่ไม่ซับซ้อน สามารถทำได้ด้วยกระบวนการผลิตที่ง่าย และมีการผลิตที่ซับซ้อนมากในการผลิตสินค้าบางชนิด นอกจากนี้ งานแต่ละประเภท มักมีระดับความสำคัญของงานที่แตกต่างกัน สิ่งเหล่านี้ล้วนมีผลต่อการพิจารณาการจัดตารางการผลิต เช่น การพิจารณาลำดับความสำคัญของงาน ซึ่งการจัดตารางการผลิตต้องคำนึงถึงการผลิตงานให้เสร็จตามกำหนดเวลาที่ส่งมอบงาน โดยวัตถุประสงค์ในการจัดตารางการผลิต มีดังนี้ (ปารเมศ ชูติมา, 2546)

- 1) การทันกำหนดส่งงานลูกค้า
- 2) การลดเวลาดำเนินการ
- 3) การลดเวลาตอบสนอง
- 4) การลดเวลาเสร็จงาน

- 5) การลดเวลาการไหลในระบบ
- 6) การลดจำนวนชั่วโมงล่วงเวลา
- 7) การเพิ่มประโยชน์ในการใช้งานเครื่องจักรหรือแรงงาน
- 8) การลดเวลาว่าง
- 9) การลดงานค้างในกระบวนการ

ปัญหาของการจัดตารางแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การตัดสินใจจัดสรรทรัพยากร (Allocation) และการตัดสินใจเกี่ยวกับลำดับงาน (Sequencing)

โดยการจัดตารางการผลิตเป็นสิ่งที่ต้องทำในทุกวัน เพราะมีการสั่งงานเข้ามาในโรงงานอยู่เสมอ และงานบางประเภทก็มีขั้นตอนที่ไม่ซับซ้อน ทำได้โดยง่าย แต่งานบางประเภทก็มีขั้นตอนซับซ้อน งานแต่ละประเภท มักมีระดับความสำคัญของงานที่แตกต่างกัน โดยจะส่งผลต่อการจัดตารางการผลิต ได้แก่ ต้องพิจารณาการผลิต การจัดลำดับหน้า – หลัง โดยคำนึงถึงเวลาการส่งงาน เป็นต้น

2.2.2 กระบวนการในการจัดตารางการผลิต (The Scheduling Process)

การจัดตารางการผลิตมักมีความซับซ้อน อันเนื่องมาจากจะต้องทำตามใบสั่งงานที่มีปริมาณมากและมีหลากหลายขั้นตอนที่มีการทำงานที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ผู้จัดตารางการผลิตจะต้องจัดตารางการผลิตให้เหมาะสมกับงาน และต้องคำนึงถึงการตารางดังกล่าว ที่จะส่งผลต่ออัตราการผลิตที่ช้าหรือเร็ว โดยเริ่มต้นต้องทราบจำนวนที่ต้องการของลูกค้าจากใบสั่งงาน ถึงจะทำการจัดตารางการผลิตตามข้อมูลที่ได้รับมา เพื่อกำหนดและหากระบวนการในการผลิตต่อไป (พงษ์ธาดา, 2556)

2.2.3 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพในการจัดลำดับตารางการผลิต

เกณฑ์การตัดสินใจในการเลือกจัดลำดับของตารางการผลิตสามารถพิจารณาได้จาก 6 ดัชนีชี้วัด ดังต่อไปนี้

2.2.3.1 เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน

หาได้จากเวลาที่ใช้ในการทำงาน (Process time) และเวลาที่รอการเข้าผลิต (Idle time) ของทุกงานรวมกัน เรียกว่า “เวลาทั้งหมดในการทำงาน” (Total flow time) และหารด้วยจำนวนงานทั้งหมด จะได้เวลาเฉลี่ยในการทำงาน เขียนเป็นสมการได้ ดังต่อไปนี้

$$\text{Average Completion Time} = (\text{Total flow time}) / (\text{Number of jobs})$$

จากสมการ Total flow time คือ เวลาทำงานบวกเวลาสูญเสียจากการรอคอยทุกงานรวมกัน และ Number of jobs คือ จำนวนงานทั้งหมด

2.2.3.2 ความสามารถของเครื่องจักร (%Utilization)

ความสามารถของเครื่องจักร (%Utilization) เน้นในเรื่องของเวลาที่สูญเสียไปจากการรอคอย (Idle Time) หากจัดลำดับงานได้ดี จะทำให้เวลาในการผลิตสูงขึ้นตามไปด้วย ในการหาความสามารถของเครื่องจักร (%Utilization) สามารถหาได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\% \text{Utilization} = (\text{Total processing Time}) / (\text{Total Flow time})$$

จากสมการ Total processing time คือเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำงาน
ทุกงานรวมกัน และ Total flow time คือ เวลาการทำงานรวมเวลาสูญเสียจากการรอคอยรวมกัน

2.2.3.3 ค่าเฉลี่ยเวลาล่าช้า (Average tardiness)

เป็นค่าเฉลี่ยเวลางานของแต่ละงานเทียบกับเวลาส่งมอบ (Due date)
ค่าเฉลี่ยเวลาล่าช้ามักจะได้รับความสนใจ เนื่องจากการจัดตารางการผลิต เน้นในเรื่องของการลดการ
ส่งมอบที่ล่าช้า ในการหาค่าเฉลี่ยเวลาล่าช้า (Average tardiness) สามารถหาได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{Average tardiness} = (\text{Total late Days}) / (\text{Number of jobs})$$

จากสมการ Total late Days คือ วันทั้งหมดที่ส่งมอบล่าช้ากว่ากำหนด
ทุกงานรวมกันและ Number of jobs คือ จำนวนงานทั้งหมด

2.2.3.4 จำนวนงานที่มีระยะเวลาเสร็จงานช้ากว่ากำหนด (Number of job lateness)

โดยถ้าทำงานเสร็จช้ากว่าที่กำหนดจะมีค่า (+) และถ้าทำงานเสร็จเร็วกว่า
กำหนดหรือเสร็จทันเวลา จะมีค่าเท่ากับศูนย์ (Zero tardiness)

2.2.3.5 จำนวนวันสูงสุดที่ส่งงานล่าช้า (Maximum L)

2.2.3.6 เวลางานเสร็จ (Make span)

2.2.4 ข้อจำกัดในการจัดตารางการผลิต (Constraint)

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการจัดตารางการผลิต เช่น ลำดับการทำงาน (Precedence)
แต่ละงานนั้น จะมีการเรียงตามลำดับขั้นตอน ดังนั้น การจัดตารางการผลิต ขั้นตอนหนึ่งต้องทำก่อน
จึงจะสามารถทำขั้นตอนถัดไป โดยไม่สามารถทำข้ามขั้นตอนได้ (Resource replacement)
โดยทั่วไป การผลิตจะมีทรัพยากรที่สามารถทดแทนกันได้ เพื่อให้ตารางการผลิตมีประสิทธิภาพมาก
ขึ้น

2.2.4.1 ประเภทของการผลิต

การวางแผนการผลิต ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้จากทรัพยากรที่มีจำกัด
และความพึงพอใจของลูกค้า จะส่งผลต่อความสะดวกในการผลิตมากขึ้น ทั้งเครื่องจักร อุปกรณ์ และ
แรงงาน โดยสามารถแบ่งตามลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ได้แก่

1.) ผลิตตามคำสั่ง คือ (Made-to-order) เป็นการผลิตที่คุณลักษณะของ
ผลิตภัณฑ์จะเปลี่ยนแปลงไปตามลูกค้าแต่ละที่ ที่มีความต้องการแตกต่างกัน ซึ่งบางครั้งไม่สามารถ
คาดการณ์ล่วงหน้าได้ โดยจะต้องมีความชำนาญในการผลิตสิ่งที่ลูกค้าต้องการได้

2) การผลิตเพื่อรอจำหน่าย (Made-to-stock) โดยผลิตภัณฑ์จะต้องมี
มาตรฐานเดียวกันกับความต้องการของลูกค้ากลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ซึ่งการเตรียมวัสดุและเครื่องจักร
สามารถเตรียมได้ล่วงหน้า

3) การผลิตเพื่อรอคำสั่งซื้อ (Assembly-to-order) มักเป็นชิ้นส่วนสำหรับประกอบสำเร็จรูป ซึ่งจะมีลักษณะแยกออกเป็นชิ้น ๆ จำเพาะหรือโมดูล (Module) โดยผลิตโมดูลรอไว้ก่อน พอได้รับคำสั่งก็จะประกอบตามความต้องการของลูกค้า

2.2.4.2 ประเภทของการผลิตแบ่งตามลักษณะของระบบการผลิตและปริมาณการผลิต

1) การผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง (Job shop หรือ Intermittent production) เป็นการผลิตที่มีลักษณะหลากหลาย แบ่งตามความต้องการของลูกค้า ปริมาณการผลิตเป็นล็อตสำหรับการผลิตในแต่ละครั้ง แต่จะมีการผลิตที่เกิดขึ้นเป็นประจำและคุณภาพของการผลิตที่มีมาตรฐานไม่สม่ำเสมอ

2) การไหลของงานแบบ Flow shop ซึ่งลักษณะของการผลิตแบบ Flow shop จะประกอบไปด้วยเครื่องจักร งานจำพวกนี้จะมีเส้นทางการไหลเหมือนกัน และปัญหาการจัดตารางการผลิตแบบ Flow shop ในแต่ละเครื่องจักรและขั้นตอนการทำงาน (Operation) ที่มีความแตกต่างกัน

ระหว่างการผลิตแบบ Job shop และ Flow shop จะมีความแตกต่างกัน ได้แก่ ความแตกต่างของทิศทางการไหลของงาน จำนวนและประเภทของงาน ทรัพยากรในคลัง ความชำนาญของเครื่องจักรและคนงาน ที่มีความยืดหยุ่น โดย Job shop สามารถเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับระบบการผลิตตามที่ต้องการได้เสมอ

2.2.4.3 รูปแบบการผลิต

- 1) เป็นหน่วยการผลิต จะผลิตทีละหน่วย
- 2) เป็นรุ่นการผลิต จะผลิตทีละรุ่น

2.2.4.4 การออกไปส่งงาน

เวลาออกไปส่งงาน คือ เวลาเร็วที่สุดที่สามารถจะเริ่มการผลิตขึ้นได้

- 1) แบบคงที่ งานจะถูกออกไปส่งเข้าสู่โรงงาน
- 2) แบบแปรเปลี่ยนได้ งานจะถูกออกไปส่งเข้าสู่โรงงานตลอด

2.2.5 การจัดลำดับงานและตารางการผลิต (Sequencing and Scheduling)

การควบคุมการผลิต จะไม่มีการเรียงลำดับในการทำงาน ซึ่งเป็นการไม่คำนึงถึงผลประโยชน์สูงสุดในการจัดตารางการผลิต ดังนั้น จะต้องผลิตไปตามลำดับ การใช้เวลาตั้งเครื่อง (Set up) ก็เกี่ยวข้องกับการจัดลำดับงานนั้น ซึ่งอุปกรณ์ในการผลิตมักมีกำลังในการผลิตที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องจัดตารางการผลิตให้เหมาะสม และลดเวลาสูญเสียจากการรอคอย

การจัดลำดับการผลิต คือ การกำหนดลำดับของงานเรียงตามทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ซึ่งต้องเสร็จภายในเวลาที่กำหนด สำหรับปัญหาที่เกิดขึ้น งานและเครื่องจักร (Machine) เครื่องในรูปแบบกลุ่มของเครื่องจักร (Identical machine) โดยการวางเครื่องจักร จะวางขนานกันและความเร็วแตกต่างกันในการผลิต ซึ่งปัญหาในการจัดลำดับการผลิตมีอยู่ 2 ประเภท คือ

1.) เงื่อนไขของเครื่องจักร ที่ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องจักร และ 2.) เงื่อนไขของการจัดลำดับงาน ที่ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์หน้า – หลัง ซึ่งหากผลิตชิ้นงานก่อนหน้าไม่เสร็จ จะทำให้ไม่สามารถผลิตชิ้นงานที่รอการผลิตต่อได้ ดังนี้

2.2.6 ระบบการผลิต

2.2.6.1 ระบบการผลิต

การวางแผนการผลิต (Production Planning) หมายถึง การจัดการวางแผนในหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งเครื่องมือ เครื่องจักร และระบบวิธีในการผลิต สำหรับการผลิตสินค้าหรือการบริการ ควรพิจารณาและคำนึงถึงค่าใช้จ่ายเป็นหลัก (วิชัย แหวนเพชร, 2547)

การสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมา เกิดจากกระบวนการผลิตที่ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้ดำเนินงานตามลำดับขั้นตอนหน้า – หลัง คือ มีการแปลงสภาพจากวัตถุดิบที่มีอยู่ให้เป็นผลผลิตตรงตามความต้องการ ส่วนประกอบ 3 ส่วนสำคัญคือ แสดงไว้ดังรูปที่ 2.2 คือ ปัจจัยการผลิต (Input) กระบวนการแปลงสภาพ (Conversion process) และผลผลิต (Output)



รูปที่ 2.2 ระบบการผลิต (ชุมพล ศฤงคารศิริ, 2556)

คุณภาพของสินค้า ปริมาณสินค้า เวลา และราคา จะต้องมีประสิทธิภาพ เนื่องจากสิ่งเหล่านี้ ล้วนเป็นส่วนของระบบการผลิตที่มีการวางแผนและมีการควบคุม (ชุมพล ศฤงคารศิริ, 2556)

2.3 ทฤษฎีการจัดลำดับงาน (Job sequencing) หรือการกำหนดการผลิตของงาน (Job scheduling)

แรงงาน เครื่องจักร อุปกรณ์ ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ สามารถอธิบายได้ว่าการผลิตสินค้าหรือบริการ ต้องทราบความต้องการสินค้าและปริมาณที่ลูกค้าต้องการ เพื่อให้การจัดลำดับเป็นไปตามขั้นตอนการผลิตหน้า – หลัง มีความแตกต่างกันของแต่ละประเภท โดยสามารถแบ่ง 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

2.3.1 การผลิตแบบกระบวนการ (Process industries)

เป็นการจัดลำดับโดยการกำหนดสัดส่วนของส่วนประกอบ ซึ่งส่งผลต่อประโยชน์สูงสุดขององค์กร

2.3.2 การผลิตปริมาณมากและต่อเนื่อง (Mass production)

เป็นการผลิตที่มีแผนการประกอบ เป็นสายพานไหลเพื่อประกอบแต่ละขั้นตอน

2.3.3 การผลิตเป็นโครงการ (Projects)

โครงการจัดตั้งสายการผลิต จะทำการติดตั้งเครื่องจักร การจัดลำดับงานของโครงการประเภทนี้ นิยมใช้เทคนิคเฉพาะ เช่น PERT/ CPM เข้ามาช่วยในการจัดลำดับ

2.3.4 การผลิตตามปริมาณการผลิตที่กำหนดของผลิตภัณฑ์หลายประเภทด้วยเครื่องจักรและอุปกรณ์ชุดเดียวกัน (Batch or Job shop production)

แต่ละประเภทของงานจะมีความซับซ้อนในขั้นตอนการทำงาน เรียงลำดับเครื่องจักรและอุปกรณ์ของสายการผลิต

โดยภาพรวม จำนวนงานจะขึ้นอยู่กับการจัดลำดับงานที่ซับซ้อนของงานที่ทำที่เข้ามาพร้อมกันในช่วงเวลาเดียวกัน ซึ่งเมื่อถึงกำหนดส่งมอบชิ้นงานที่ต้องใช้ในการดำเนินการ อาจมีค่าปรับหากมีการเลื่อนส่งชิ้นงาน เป็นต้น

การจัดลำดับงานเป็นการวางแผนในการใช้แรงงาน เครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อจะเกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร ได้แก่

- 1) ผลิตให้ตรงตามกำหนด
- 2) เลื่อนส่งมอบชิ้นงานให้น้อยที่สุด
- 3) ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้รวดเร็ว
- 4) ใช้เวลาดำเนินงานให้สั้นที่สุด
- 5) เวลาทำงานให้สั้นที่สุด
- 6) ทำงานล่วงเวลาให้น้อยที่สุด
- 7) ทำให้อัตราการใช้ประโยชน์ของแรงงาน เครื่องจักร และอุปกรณ์สูงสุด
- 8) ลดเวลาว่างงานของแรงงาน เครื่องจักร และอุปกรณ์
- 9) ลดกระบวนการในแผนการผลิต

2.4 ทฤษฎีการพยากรณ์ความต้องการ (Forecast of Demand)

ณฐา คุปตษ์เสีธร (2558) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การพยากรณ์ (Forecasting) หมายถึง กระบวนการในการคาดเดาเหตุการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้น โดยแบ่งระยะเวลาในการพยากรณ์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- 1) การพยากรณ์ระยะสั้น ไม่เกิน 1 ปี
- 2) การพยากรณ์ระยะปานกลาง 3 เดือนถึง 3 ปี

3) การพยากรณ์ระยะยาว มากกว่า 3 ปีขึ้นไป

อนุสรณ์ บุญสง่า (2559) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การพยากรณ์ คือ การคาดคะเน หรือทำนาย เหตุการณ์ในอนาคตจากข้อมูลในอดีต ปัจจุบัน หรือประสบการณ์ การพยากรณ์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ตั้งแต่สมัยโบราณมนุษย์รู้จักการพยากรณ์เพื่อการดำรงชีวิต เช่น การพยากรณ์ดินฟ้าอากาศ เพื่อการล่าสัตว์และเพาะปลูก ปัจจุบันการพยากรณ์ได้ถูกนำมาใช้ในการตัดสินใจสำหรับการดำเนินชีวิตประจำวันในสำหรับแต่ละคน จนถึงการทำเนิกรกิจกรรมในองค์กรต่าง ๆ การพยากรณ์จะให้ค่าพยากรณ์ คือ จำนวนหรือปริมาณที่ต้องการทราบในอนาคต ในธุรกิจค่าพยากรณ์ที่สำคัญ คือ ปริมาณความต้องการสินค้าหรือบริการในอนาคต ที่ฝ่ายการตลาดจะทำการพยากรณ์ออกมา และฝ่ายผลิตจะนำไปใช้ในการวางแผนการผลิตต่อไป

ขั้นตอนในการพยากรณ์พื้นฐานอยู่ทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ต้องทราบว่า จะพยากรณ์เพื่ออะไร วัตถุประสงค์คืออะไร เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดข้อมูล และจะสามารถจัดทรัพยากรที่จำเป็น รวมถึงต้องกำหนดความแม่นยำ
- 2) ต้องกำหนดระยะเวลาในการพยากรณ์
- 3) เลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม
- 4) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
- 5) ทำการพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์ที่เลือกไว้
- 6) ติดตามผลการพยากรณ์ เพื่อตรวจสอบวิธีการพยากรณ์ ว่าตรงกับระดับความแม่นยำใด

2.4.1 การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative forecast)

มีหลากหลายวิธีในการพยากรณ์ ได้แก่ เทคนิครากหญ้าและการวิจัยตลาด และการอภิปรายกลุ่ม รวมถึงวิธีของเดลฟาย โดยการพยากรณ์ที่ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ดังนี้

2.4.1.1 วิธีรากหญ้า (Grass roots)

จะทราบความต้องการในอนาคต สำหรับผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับลูกค้ามากที่สุด ถึงแม้ว่าแม้ความเชื่อนี้ จะไม่เป็นจริงเสมอไปก็ตาม แต่การพยากรณ์วิธีนี้เป็นพยากรณ์ระดับล่างสุด

2.4.1.2 วิธีวิจัยตลาด (Market research)

มีการทำวิจัยตลาดหรือจ้างผู้เชี่ยวชาญรวบรวมข้อมูล เพื่อใช้ในการพยากรณ์ความต้องการ และหาวิธีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ในส่วนที่ลูกค้าชอบหรือลูกค้าไม่ชอบ ตั้งกลุ่มเป้าหมายและศึกษาคู่แข่งในตลาด โดยการทำแบบสอบถามหรือการสัมภาษณ์

2.4.1.3 วิธีการอภิปรายร่วมกลุ่ม (Panel consensus)

ซึ่งเรียกว่าเทคนิค “สองหัวดีกว่าหัวเดียว” ซึ่งความรับผิดชอบหน้าที่แตกต่างกัน จะสามารถพยากรณ์ข้อมูลได้น่าเชื่อถือ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันของการจัดงานทุกระดับ

2.4.1.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในอดีต (Historical analogy)

ใช้ข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านมาแล้วมาทำการพยากรณ์ เช่น ความต้องการของสินค้าในปัจจุบันมาวิเคราะห์หาความต้องการของผลิตภัณฑ์ที่จะปรับปรุงให้ดีขึ้นมาใหม่ วิธีนี้ใช้ได้ดีกับการวางแผนระยะกลางหรือระยะยาว มากกว่าการวางแผนระยะสั้น

2.4.1.5 วิธีเดลฟาย (Delphi method)

วิธีเดลฟายใช้การสร้างกลุ่มอภิปรายโดยผู้ประสานงานกลาง สมาชิกแต่ละคนไม่จำเป็นต้องมีการเปิดเผยให้สมาชิกทุกคนรับทราบ ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้ทุกคนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระมากขึ้น ความคิดเห็นของสมาชิกทุกคนในกลุ่มนี้มีน้ำหนักเท่ากัน โดยการใช้แบบสอบถามที่ส่งไปยังสมาชิกแต่ละคน ความคิดเห็นที่ตอบผ่านแบบสอบถามจะถูกรวบรวมและสรุปในขั้นต้น และส่งกลับไปยังสมาชิกพร้อมกับแบบสอบถามชุดใหม่ถัดไป

วิธีเดลฟายนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Rand corporation ในช่วงปี ค.ศ. 1950 โดยขั้นตอนที่เสนอมีดังนี้

- 1.) ผู้เชี่ยวชาญหลายสาขาร่วมกันอภิปราย
- 2.) มีการเก็บข้อมูลสำหรับการพยากรณ์โดยผ่านการทำแบบสอบถาม
- 3.) สรุปผลข้อมูลและส่งให้ผู้เชี่ยวชาญทำการวิเคราะห์พร้อมกับแบบสอบถามชุดใหม่ที่เหมาะสม
- 4.) รวบรวมคำแนะนำ และสรุปผลการพยากรณ์และเงื่อนไขต่าง ๆ ส่งให้กับผู้เชี่ยวชาญอีกครั้งพร้อมแบบสอบถามชุดใหม่ที่เหมาะสม
- 5.) สรุปผลขั้นสุดท้าย และส่งให้กับผู้อภิปรายทุกคน

ซึ่งการพยากรณ์วิธีนี้จะได้ผลลัพธ์ที่น่าพึงพอใจเป็นอย่างมาก เนื่องมาจากหลังจากการส่งมอบแบบสอบถาม 3 รอบ การดำเนินงานจะขึ้นอยู่กับจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ร่วมกลุ่มอภิปราย ซึ่งความรวดเร็วในการตอบแบบสอบถามสามารถประยุกต์ใช้กับการรวบรวมแนวคิดด้านอื่น ๆ ได้ เช่น มาตรฐานด้านคุณภาพ เป็นต้น

2.4.2 การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative forecast)

แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ การพยากรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเวลาและการพยากรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ

2.4.2.1 การพยากรณ์ที่วิเคราะห์ด้วยอนุกรมเวลา (Time series analysis forecast)

ซึ่งเป็นการเอาข้อมูลพื้นฐานในอดีตมาทำการพยากรณ์ เช่น ยอดขายในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมาสามารถนำมาพยากรณ์หาความต้องการในเดือนที่ 7 ได้

เทคนิคการพยากรณ์ที่ใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลา ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving average) การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted moving average) และการปรับเปลี่ยนแบบเอ็กโพเนนเชียล (Exponential smoothing) ซึ่งแต่ละองค์กร

ที่แตกต่างกันโดยแต่ละเทคนิคก็ใช้แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับระยะเวลา และข้อมูลที่มีอยู่ งบประมาณ และความรู้ของบุคคล

2.4.2.2 การพยากรณ์ด้วยการสร้างความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ (Casual method) ใช้สมการถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear regression model)

วิธีนี้ทำได้อย่างกว้างขวางเมื่อมีตัวแปรเป็นเวลา โดยการเลือกเทคนิคการพยากรณ์ การตัดสินใจเลือกวิธีการพยากรณ์ใด ๆ จำเป็นต้องพิจารณาสถานะการสอดคล้องกับข้อมูลที่มีอยู่

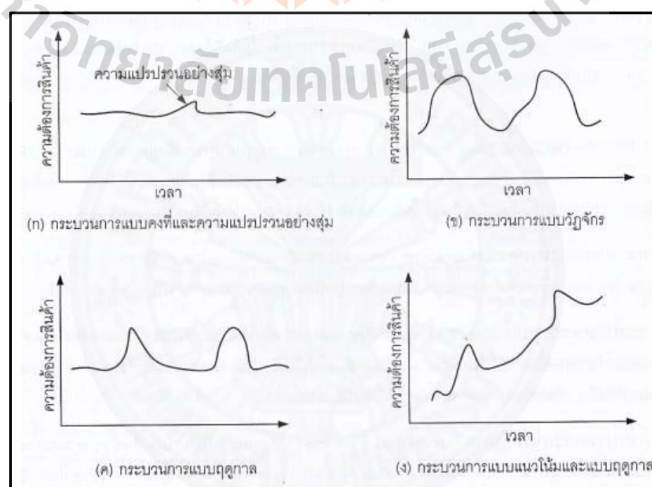
2.4.3 ช่วงเวลาของการพยากรณ์ที่ครอบคลุมถึง (Time horizon)

วิธีพยากรณ์แต่ละวิธีแตกต่างกัน ดังนั้นต้องกำหนดช่วงเวลา เช่นถ้าเชิงคุณภาพต้องใช้การพยากรณ์ที่ยาวนาน (ชุมพล ศฤงคารศิริ, 2556)

2.4.3.1 รูปแบบของข้อมูล

การพยากรณ์ต้องคำนึงจากข้อมูลในอดีต ซึ่งลักษณะของข้อมูลอาจแบ่งได้เป็น 4 กระบวนการ ได้แก่

- 1) กระบวนการแบบคงที่ (Constant process) คือ ความแปรปรวนในปริมาณที่เล็กน้อย ซึ่งเกิดอย่างสุ่ม โดยไม่สามารถควบคุมได้
- 2) กระบวนการแบบแนวโน้ม (Trend process) ช่วงที่สินค้ากำลังเติบโตหรือกำลังเสื่อมลง
- 3) กระบวนการแบบฤดูกาล (Seasonal process) เกิดขึ้นตามรอบของเวลา
- 4) กระบวนการแบบวัฏจักร (Cyclical process) เป็นรูปแบบที่มีการเกิดขึ้นแบบขึ้น ๆ ลง ๆ คล้ายลูกคลื่น
- 5) ความแปรปรวนอย่างสุ่ม (Random variation) เป็นความแปรปรวนที่เกิดขึ้นจากความผิดปกติที่ไม่คาดคิด



รูปที่ 2.3 รูปแบบของการพยากรณ์ (บุษบา พลกษาศันธุ์รัตน์, 2552)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อมรรัตน์ วัดเล็ก (2557) ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการวางแผนการผลิต เพื่อเข้ามาช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการวางแผน โดยหาสาเหตุของปัญหา ใช้สถิติประกอบการตัดสินใจในการวางแผน สำหรับการวางแผนที่ตรงกับความต้องการของลูกค้ามากที่สุด ซึ่งทำโดยลดความล่าช้าและลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากกระบวนการจัดซื้อแบบเดิม และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลาที่กำหนด รวมถึงเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ได้จากข้อมูลการพยากรณ์การผลิตและยอดขาย ซึ่งข้อมูลที่ได้นั้นไม่มีความสอดคล้องกัน ส่งผลให้เกิดปัญหา เช่น คลังสินค้าไม่เพียงพอต่อการเก็บสินค้าซึ่งมาจากผลของการพยากรณ์การผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยวิเคราะห์จาก Why Why Analysis และได้ศึกษาหาแนวทางการวางแผนให้มีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้สูงสุดอีกด้วย จากการศึกษาพบว่า การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการวางแผนการผลิตให้แม่นยำนั้น ต้องมีการเก็บรวบรวมสถิติของยอดขายของปีก่อนๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์การพยากรณ์การผลิตและนำมาพยากรณ์การขายที่เหมาะสม เพื่อใช้สำหรับการปรับแผนการผลิตตามข้อมูลในอดีต ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการจัดเก็บสินค้าในคลังได้ดีขึ้น

นมิตา ศรีผล (2560) ปัญหาการจัดลำดับงานส่งผลต่อในด้านการผลิตของโรงงานโดยทั่วไป ซึ่งประสบปัญหาในด้านการส่งมอบชิ้นงานไม่ทันตามกำหนด ส่งผลให้องค์กรขาดความเชื่อมั่นและความพึงพอใจของลูกค้าลดลง ซึ่งปัญหาดังกล่าวมาจากการคาดการณ์การผลิตของผู้จัดการการผลิต รวมถึงเครื่องจักรและความซับซ้อนในการจัดลำดับงาน จึงเกิดความผิดพลาดได้และเกิดการผลิตที่ล่าช้า ดังนั้น ต้องพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยในการคำนวณภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ โดยเริ่มการจัดลำดับงานหลักการใช้สำหรับพัฒนาเริ่มจากการจัดตามกำหนดการส่งมอบ เพื่อไม่ให้ส่งมอบล่าช้า และใช้เวลาในการดำเนินการให้น้อยที่สุด โดยนำหลักการนี้มาจัดงานที่อยู่ในวันเดียวกันของทั้งเครื่องจักรเดียวและเครื่องจักรแบบขนานเพื่อให้เวลาการผลิตรวมน้อย ซึ่งหลังจากปรับปรุงแล้วทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานลดลงถึง 22%

อรขพร จันทวลี (2561) ศึกษาและพัฒนาตัวแบบทางคณิตศาสตร์สำหรับหาคำตอบในการคำนวณการจัดตารางการผลิตให้เหมาะสมและสามารถตอบสนองต่อความต้องการของสินค้าในแต่ละช่วงได้ โดยระบบการผลิตของโรงงานกรณีศึกษาประกอบไปด้วยเครื่องจักรแบบขนาน ที่มีข้อจำกัดด้านการผลิตของเครื่องจักร ด้านกำลังคนและเครื่องจักรที่มีเวลาในการตั้งค่าเครื่องจักรขึ้นอยู่กับลำดับในการทำงานโดยจากการศึกษา เมื่อเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากตัวแบบที่พัฒนาขึ้นกับขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยศึกษา 3 วิธี ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบศึกษาโดยใช้แนวคิดของกฎการจ่ายงาน LPT ขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบศึกษาใช้แนวคิด CUC และขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบศึกษาโดยใช้ผลรวมของคู่งาน พบว่า การใช้ตัวแบบที่พัฒนาขึ้นจะให้คำตอบที่ดีกว่าการใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบศึกษาโดยเฉลี่ยร้อยละ 3.54, 8.00 และ 8.04

ณัฐวุฒิ แสงนวกิจ (2560) กรณีศึกษาได้วางแผนและพยากรณ์ความต้องการสินค้า โดยใช้เพียงประสบการณ์ จึงส่งผลให้การวางแผนการผลิตมีสินค้าในคลังมากเกินความต้องการ และยังทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการผลิตสินค้าที่มากเกินความจำเป็น ดังนั้น ในการศึกษาการค้นคว้าอิสระจึงได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการสินค้าที่ใช้การศึกษา ทั้งหมด 36 เดือน และทำการพยากรณ์โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ทั้งหมด 4 วิธีการ คือ วิธีถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย วิธีการวิเคราะห์แนวโน้มโดยวิธีถดถอยเชิงเส้น และวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลซ้ำสองครั้งและทำการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงจากวิเคราะห์จาก 3 ตัวชี้วัด ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ และทำการวางแผนการผลิตโดยใช้โปรแกรม Lingo ในการวางแผนการผลิตเพื่อคำนวณหากำไรสูงสุดและการเปลี่ยนแปลงจำนวนพนักงานน้อยที่สุดด้วยโปรแกรมเป้าหมาย ซึ่งจากการพยากรณ์โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์แบบต่างๆสามารถช่วยลดการพยากรณ์ที่ผิดพลาดลงได้เฉลี่ย 16.62% และสามารถช่วยให้การวางแผนการผลิตมีกำไรเพิ่มสูงขึ้น จากการวางแผนการผลิตแบบปัจจุบันให้มีกำไรเพิ่มสูงสุด 27,019,453.82 บาท ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้นได้เท่ากับ 57% โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงพนักงาน



บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้ มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการวางแผนการผลิตให้เหมาะสมของกระบวนการวางแผนการผลิตนี้ (Nuts) โดยทำการเก็บข้อมูลในโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งได้ทำการศึกษาข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลทั่วไปขององค์กรและผลิตภัณฑ์
2. ศึกษาลักษณะการผลิตและขั้นตอนการปฏิบัติงาน
3. ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานของฝ่ายวางแผนการผลิต

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการศึกษาข้อมูลเอกสาร เป็นการศึกษารวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ดังนี้

- 1) ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้าที่ฝ่ายวางแผนการผลิตได้รับจากหน่วยงานการตลาด
- 2) ข้อมูลการวางแผนการผลิตและการรายงานยอดการผลิตจริงของแต่ละเดือน
- 3) นำข้อมูลมาวิเคราะห์แผนการผลิตก่อนการพยากรณ์

จากข้อมูลสามารถหาสาเหตุการปรับปรุงตารางการผลิตของเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการวางแผนการผลิตให้เหมาะสมและแก้ไขปัญหาได้

3.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปขององค์กรและผลิตภัณฑ์

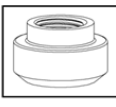
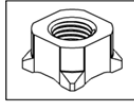
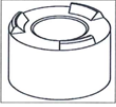
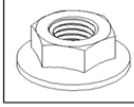
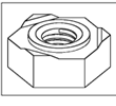
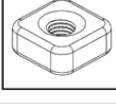
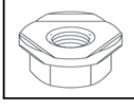
บริษัทกรณีศึกษาเป็นขนาดขนาดกลาง ซึ่งโรงงานดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับอุตสาหกรรมยานยนต์ ประเภทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งผลิตภัณฑ์นี้ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเพื่อส่งขายให้กับลูกค้ามากกว่า 200 ลูกค้าและชนิดของนี้อยู่ด้วยกันหลากหลายชนิด หลากหลายรุ่น แต่ละชนิด รุ่น จะรูปทรงและขนาด รวมถึงราคาที่แตกต่างกัน รวมถึง Material ที่ใช้ในการผลิต เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต อีกด้วย โดยผลิตภัณฑ์ทั้งหมดแบ่งออกเป็น 9 ชนิด ได้แก่ Bolt Flange , Collar Weld, Flange Nut, Flange Weld Nut, SQ Weld Nut, Square Nut, Pin Weld Nut, Nut Other และ Hexagon Weld Nut รวมถึงรุ่นการผลิตของเครื่องจักรสามารถแบ่งออกเป็น 14 Group เครื่อง ดังนี้ BBF-13B4S, BFM-17B4S, NFM-14B5S, NFM-4B6S, NFM-17B5S, NFM-17B6S, NFM-19B5S, NFM-24B5S, NFM-24B6S, PFM-17B6S, PFM-19B6S, PFM-24B5S, PFM-32B5S และ PFM-36B5S เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดแบ่งออกเป็น 9 ชนิด ได้แก่ Bolt Flange ยอดการผลิตต่อเดือนอยู่ที่ 1,537,524 ชิ้น จากปริมาณชิ้นงานผลิตต่อเดือนทั้งหมดอยู่ที่ 74,988,286 ชิ้น คิดเป็น 2%, Collar Weld ยอดการผลิตต่อเดือนอยู่ที่ 1,234,688 ชิ้น จากปริมาณชิ้นงานผลิตต่อเดือนทั้งหมดอยู่ที่

74,988,286 ชิ้น คิดเป็น 2%, Flange Nut ยอดการผลิตต่อเดือนอยู่ที่ 5,387,038 ชิ้น จากปริมาณชิ้นงานผลิตต่อเดือนทั้งหมดอยู่ที่ 74,988,286 ชิ้น คิดเป็น 7%, Flange Weld Nut Nut ยอดการผลิตต่อเดือนอยู่ที่ 5,784,984 ชิ้น จากปริมาณชิ้นงานผลิตต่อเดือนทั้งหมดอยู่ที่ 74,988,286 ชิ้น คิดเป็น 8%, SQ Weld Nut ยอดการผลิตต่อเดือนอยู่ที่ 54,988,453 ชิ้น จากปริมาณชิ้นงานผลิตต่อเดือนทั้งหมดอยู่ที่ 74,988,286 ชิ้น คิดเป็น 73%, Square Nut ยอดการผลิตต่อเดือนอยู่ที่ 67,900 ชิ้น จากปริมาณชิ้นงานผลิตต่อเดือนทั้งหมดอยู่ที่ 74,988,286 ชิ้น คิดเป็น 0%, Pin Weld Nut ยอดการผลิตต่อเดือนอยู่ที่ 934,602 ชิ้น จากปริมาณชิ้นงานผลิตต่อเดือนทั้งหมดอยู่ที่ 74,988,286 ชิ้น คิดเป็น 1%, Nut Other ยอดการผลิตต่อเดือนอยู่ที่ 48,079 ชิ้น จากปริมาณชิ้นงานผลิตต่อเดือนทั้งหมดอยู่ที่ 74,988,286 ชิ้น คิดเป็น 0% และ Hexagon Weld Nut ยอดการผลิตต่อเดือนอยู่ที่ 5,005,018 ชิ้น จากปริมาณชิ้นงานผลิตต่อเดือนทั้งหมดอยู่ที่ 74,988,286 ชิ้น คิดเป็น 7% รายละเอียด ดังตารางที่ 3.1 และรูปที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ปริมาณจำนวน ของแต่ละรุ่นที่ผลิตในละแต่ละเดือน คิดเป็น (%)

ชนิดรุ่นของผลิตภัณฑ์	คิดเป็น (%)
Bolt Flange	2
Collar Weld	2
Flange Nut	7
Flange Weld Nut	8
SQ Weld Nut	73
Square Nut	0
Pin Weld Nut	1
Nut Other	9
Hexagon Weld Nut	7

	Bolt Flange		Nut Other		SQ Weld Nut
	Collar Weld		Pin Weld Nut		Flange Nut
	Hexagon Weld Nut		Square Nut		Flange Weld Nut

รูปที่ 3.1 ชนิด รูปร่าง และรูปทรงของน็อต (Nuts)

3.2 ศึกษาลักษณะการผลิตและขั้นตอนการปฏิบัติงาน

กระบวนการผลิตน็อตของฝ่ายผลิตในบริษัทกรณีศึกษา ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนน็อต (Nuts) สามารถอธิบายได้ดังรูปที่ 3.2

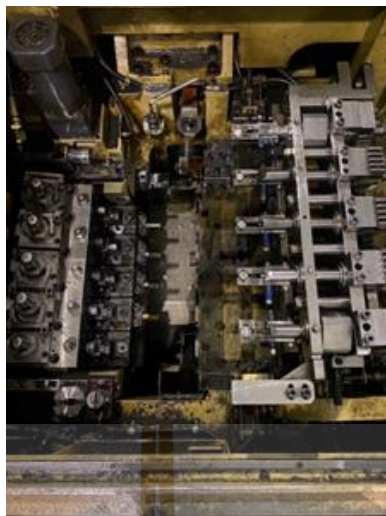


รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนน็อต (Nuts)

จากรูปที่ 3.2 สามารถอธิบายขั้นตอนการผลิตน็อต (Nuts) ได้ดังนี้

1) Material เป็นกระบวนการเบิก Material ที่เป็นเหล็กม้วนจาก Store Material โดยการเขียนเบิกจากจากแผนก Forming ส่งให้กับทาง Store Material เพื่อทำการใช้เครื่องในการยก Material ไว้ที่หน้าเครื่อง Forming

2) Forming เป็นกระบวนการนำเหล็กม้วนดึงให้เป็นเส้นตรงในช่วงหน้าเหล็กเพื่อให้ปลายเหล็กเข้าตรงรูเครื่องจักรก่อนจะเข้าเครื่องจักรตีเป็นชิ้นงาน การเพิ่มรายละเอียดให้ชิ้นงาน เช่น เจาะรู



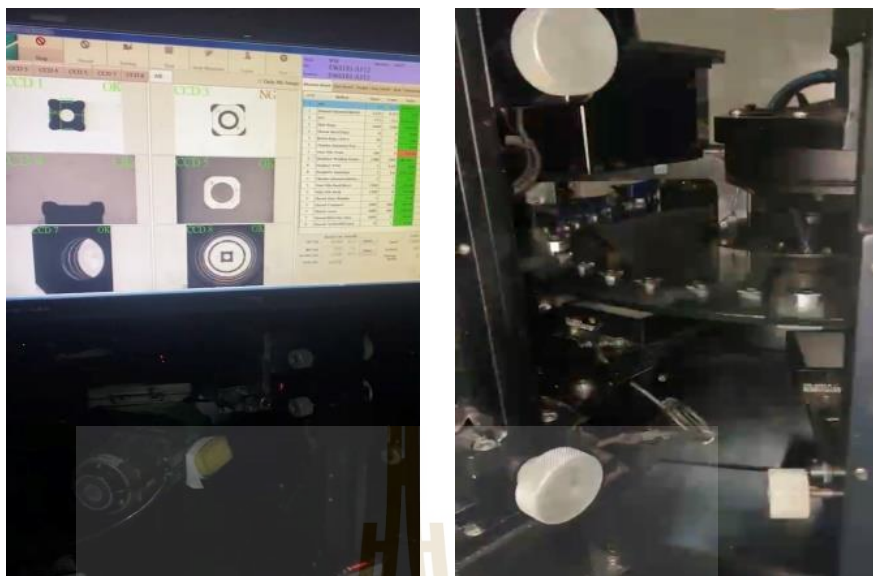
รูปที่ 3.3 กระบวนการขึ้นรูปชิ้นงาน (Forming)

- 3) Wrestring นำชิ้นงานที่ได้มาขึ้นเพื่อลดความคมของเหล็ก เพิ่มรายละเอียดให้การปรับความเรียบผิว
- 4) Tapping เป็นกระบวนการทำเกลียว ในส่วนของรูตรงกลางของชิ้นงาน



รูปที่ 3.4 กระบวนการทำเกลียว (Tapping)

- 5) Oil skimming นำชิ้นงานเข้าเครื่องเพื่อสลัดคราบน้ำมันออกจากชิ้นงาน
- 6) Final Inspection เป็นขั้นตอนการตรวจสอบชิ้นงานให้ได้ตามแบบก่อน และส่งต่อให้ทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ใส่ภาชนะ



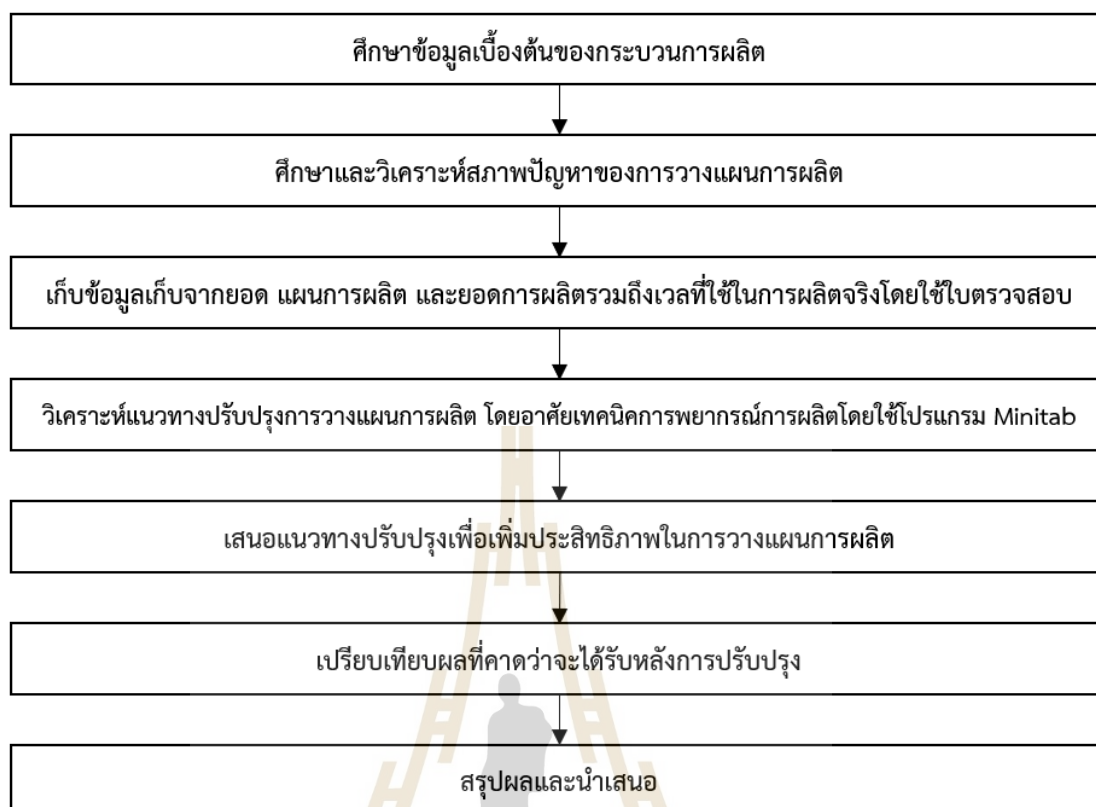
รูปที่ 3.5 กระบวนการตรวจสอบ (Final Inspection)

7) Warehouse นำชิ้นงานที่ได้รับมาจัดเตรียมส่งมอบตามที่กำหนดส่งมอบให้กับลูกค้า

3.3 ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานของฝ่ายวางแผนการผลิต

3.3.1 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยมี 7 ขั้นตอน ดังนี้

ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อนำเสนอวิธีการวางแผนที่เหมาะสมได้ และได้ อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานให้เห็นถึงหลักการและแนวทางในการดำเนินการของงานวิจัยพอสังเขป จากขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยสามารถสรุปได้ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.3.1.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของกระบวนการผลิต

ผลิตภัณฑ์นี้มีหลากหลายชนิด หลากหลายรุ่น แต่ละชนิด รุ่น จะมีรูปทรงและขนาดที่แตกต่างกัน และ Material ที่ใช้ในการผลิต เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ที่แตกต่างกัน กล่าวคือ การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของกระบวนการผลิต จะสามารถนำไปวิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตนี้ทั้งข้อมูลด้านการผลิต การวิเคราะห์หารูปแบบการวางแผนที่เหมาะสม

3.3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์สภาพปัญหาของการวางแผนการผลิต

ศึกษาและวิเคราะห์หารูปแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการวางแผนการผลิตที่เหมาะสมของกระบวนการผลิตนี้ (Nuts) ให้สามารถผลิตได้ตรงตามแผนที่วางไว้ โดยการวิเคราะห์เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในกระบวนการผลิต ทางด้านการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในกระบวนการผลิตที่มีการปรับแผนการผลิตอยู่เสมอ เนื่องจากกระบวนการผลิตไม่สามารถผลิตได้ตรงตามแผนที่กำหนด ซึ่งสาเหตุหลักๆมาจากการใช้เวลาในการ Set up เครื่องจักรรวมถึงเครื่องจักรทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ

3.3.1.3 เก็บข้อมูลโดยเก็บจากยอดแผนการผลิตและยอดการผลิต รวมถึงเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงโดยใช้ใบตรวจสอบ

ศึกษาวิธีการที่มีประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต เพื่อหาสมการการผลิตให้ เป็นไปตามเป้าหมาย โดยวิเคราะห์จากยอดการผลิตรวมถึงเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงโดยตรวจสอบจาก ใบตรวจสอบ พิจารณารายการในการผลิตที่เกิดปัญหามากที่สุด

3.3.1.4 วิเคราะห์แนวทางการปรับปรุงการวางแผนการผลิต โดยอาศัยเทคนิค การพยากรณ์การผลิตโดยใช้โปรแกรม Minitab

การวางแผนการผลิตจะต้องระบุให้ชัดเจนของวันและเวลาในการส่งเปลี่ยน รุ่น Model ซึ่งจะทำให้ประเมินกำลังการผลิตที่ต้องใช้ในการผลิตจริงได้ ซึ่งจะส่งผลต่อการส่งมอบที่ ตรงตามกำหนด และลดเวลาการทำงานล่วงเวลา รวมถึงการเลื่อนส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า จะต้องมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการปรับปรุงเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยการใช้โปรแกรม Minitab เข้ามาช่วยในการพยากรณ์การวางแผนการผลิต

3.3.1.5 เสนอแนวทางการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการผลิต

นำการพยากรณ์ข้อมูลและผลการพยากรณ์การวางแผนมาวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์แนวโน้มโดยวิธีถดถอยเชิงเส้น (Linear Regreesion) เพื่อสร้างตัวแบบสมการถดถอย สำหรับดูความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นและใช้ข้อมูลนั้นนำมาพยากรณ์สำหรับการวางแผนในอนาคต โดยการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างยอดการผลิต (Actual) กับเวลาที่ใช้ในการผลิต (Hrs.)

3.3.1.6 เปรียบเทียบผลที่คาดว่าจะได้รับหลังการปรับปรุง

การดำเนินงานวิจัยและทำการแสดงผล ก่อนและหลังการปรับปรุง ก่อนการดำเนินการพยากรณ์มีการวางแผนการผลิตและไม่สามารถผลิตได้ตรงตามแผนที่ผลิตได้ เมื่อหลังการพยากรณ์จากข้อมูลในอดีตสามารถทำให้การวางแผนการผลิตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากนำยอดแผนการผลิต หาค่าในสมการเชิงเส้นถดถอยแล้ว จะได้ชั่วโมงในการผลิตที่แท้จริง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการปรับปรุง ทางหน่วยงานวางแผนไม่ได้ใช้เวลาพยากรณ์ในการวางแผนการผลิต จึงส่งผลให้มีการปรับแผนการผลิตอยู่เสมอ แต่หลังการปรับปรุง ทางหน่วยงานวางแผนได้นำยอดแผนการผลิตเข้าสมการเชิงเส้นถดถอย เปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ผลิตจริงของชุดข้อมูล ทำให้ทราบว่าเวลาที่ควรจะใช้ในการผลิตจริงประมาณเท่าไร ส่งผลให้เวลาการพยากรณ์ใกล้เคียงกับเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง ดังนั้นเวลาพยากรณ์จึงสามารถนำเข้ามาช่วยวางแผนได้

3.3.1.7 สรุปผลและนำเสนอ

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลเวลาในการผลิตก่อนและหลังปรับปรุง ทำให้ทราบว่า การวางแผนโดยการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Minitab สามารถใช้ได้จริง เนื่องจากเวลาพยากรณ์กับเวลาที่ผลิตจริงมีความใกล้เคียงกัน ทำให้การวางแผนการผลิตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการวางแผนโดยใช้การพยากรณ์ทำให้สามารถวางแผนได้แม่นยำขึ้นมากถึง 95.31%

ในบทที่ 3 จะแสดงข้อมูลขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยในขั้นตอนที่ 1 ถึง 3 เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลเบื้องต้นของการผลิตและปัญหาของการวางแผน รวมถึงการเก็บข้อมูลยอดการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิต ในส่วนของขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยในขั้นตอนที่ 4 ถึง 7 จะนำเสนอในบทที่ 4 เพื่อให้ทราบถึงการวิเคราะห์การปรับปรุงการวางแผน แนวทางการปรับปรุง และผลที่ได้รับ และสรุปผลการปรับปรุง

3.3.2 ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าล่วงหน้า (Forecast) จากลูกค้าที่ฝ่ายวางแผนการผลิตได้รับจากหน่วยงานการตลาด

หน่วยงานวางแผนศึกษาข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าล่วงหน้า (Forecast) จากลูกค้า จะได้รับจากหน่วยงานฝ่ายขายและฝ่ายบริการลูกค้า ซึ่งการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าล่วงหน้า (Forecast) จากลูกค้า ที่ได้รับจะมีระยะเวลาล่วงหน้าถึง 4 เดือน ซึ่ง 1 รายการสามารถขายได้หลายลูกค้า ดังตารางที่ 3.2 - 3.3

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า Part. CT31014A1, CT33034A0 และ CT34014A0

SCS Part Code	SCS Part Name	Customer	Customer Part Name	Price	FC_JUN'23	FC_JUL'23	FC_AUG'23	FC_SEP'23
FG-0000504	CT31014A1	KOHWA	JJB720-000620-A	32	31,200	31,200	31,200	312,00
FG-0000499	CT33034A0	KOHWA	JJB72-000050	36	4,800	9,600	9,600	7,200
FG-0000500	CT34014A0	KOHWA	JJB72-000890	42	18,000	14,400	16,800	16,800

ตารางที่ 3.3 ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า Part. PW08021A1, PW08042A0 และ PW10112A0

SCS Part Code	SCS Part Name	Customer	Customer Part Name	Price	FC_JUN'23	FC_JUL'23	FC_AUG'23	FC_SEP'23
FG-0000338	PW08021A1	TSESA	30014076 (W520703S300)	3	26,506	22,297	20,786	19,842
FG-0000340	PW08042A0	TSESA	30028132 (W710493-S)	4	26,080	19,520	25,280	21,760
FG-0000351	PW10112A0	TJY	8972060040	3	2,635	1,416	2,057	2,068
FG-0000351	PW10112A0	YEC	8,972,060,040	3	118,000	123,288	147,378	155,694
FG-0000351	PW10112A0	Pacific	8972060040	3	-	-	-	-

3.3.3 ข้อมูลการวางแผนการผลิตและการรายงานยอดการผลิตจริงของแต่ละเดือน

สำหรับการผลิตน็อต (Nuts) แต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน ดังนั้น ในการผลิตน็อต (Nuts) แต่ละชนิด จะต้องมีการระบุรายละเอียดของเครื่องจักรที่ใช้สำหรับการผลิต ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ข้อมูลการผลิต ของกลุ่มตัวอย่าง 6 รายการ

ข้อมูลการผลิตของชุดข้อมูล				
ตัวอย่าง	Part No.	Group M/C	Machine No.	Cap (Pcs.Hr)
1	CT31014A1	JBP-36B6S	FM055	1,800
2	CT33034A0			
3	CT34014A0			
4	PW08021A1	JPF-17B6S	FM027	6,120
5	PW08042A0			
6	PW10112A0			
มิ.ย.-23				
Part Code	Part No.	Forecast (Pcs.) จำนวนชิ้นงานที่ต้องผลิต ตามการพยากรณ์การ สั่งซื้อของลูกค้า	Stock FG (Pcs.) ชิ้นงานที่มีพร้อมส่ง ในคลังสินค้า	WIP (Pcs.) ชิ้นงานที่ยังอยู่ใน กระบวนการ
FG – 0000504	CT31014A1	31,200	1,590	12,556
FG – 0000499	CT33034A0	4,800	2,310	1,548
FG – 0000500	CT34014A0	18,000	-	13,340
FG – 0000338	PW08021A1	26,506	18,000	-
FG – 0000340	PW08042A0	26,080	10,000	-
FG – 0000351	PW10112A0	120,635	1,500	99,564

นำข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าล่วงหน้า (Forecast) จากลูกค้า เข้าไฟล์ คำนวณเวลาที่ใช้ในการผลิต เรียกว่าไฟล์ Stock Control สำหรับการคำนวณหาจำนวนวันในการผลิต นำ ช่องจำนวนชิ้นงานที่ต้องผลิตตามการพยากรณ์การสั่งซื้อของลูกค้า ลบด้วย ชิ้นงานที่มีพร้อมส่งใน คลังสินค้า และ ชิ้นงานที่ยังอยู่ในกระบวนการ จะทำให้ได้ยอดงานที่จะต้องผลิต ซึ่งใน 1 วัน การทำงานจะใช้เวลาในการผลิต 16 ชั่วโมง คำนวณวันผลิต จะไม่รวมเวลาที่ใช้ในการ Set up เครื่องจักร โดยการ Set up เครื่องจักรทางหน่วยงานวางแผนจะเผื่อเวลาให้ 7 ชั่วโมง

ตารางที่ 3.5 ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าล่วงหน้า (Forecast) จากลูกค้า ในไฟล์คำนวณหาจำนวนวันในการผลิต

Part No.	Group M/C	Cap (Pcs./Hr)	Lead time (Pcs./Hr)	M/C	Plan Jun'23
CT31014A1	JBP-36B6S	1,800	16.66	FM055	30,000
CT33034A0	JBP-36B6S	1,800	6.11	FM055	11,000
CT34014A0	JBP-36B6S	1,800	19.44	FM055	35,000
PW08021A1	JPF-17B6S	6,120	6.37	FM027	39,000
PW08042A0	JPF-17B6S	6,120	10.94	FM027	67,000
PW10112A0	JPF-17B6S	6,120	32.67	FM027	200,000

จากข้อมูลในตารางที่ 3.5 ได้แสดง Group M/C ที่ใช้ในการผลิตของรายการนั้น ๆ ยอดการผลิตที่สามารถผลิตได้ ขึ้น/ชั่วโมง (Cap) ซึ่งใช้ยอดความต้องการในการผลิตในช่อง Plan Jun'23 หาด้วยยอดการผลิตที่สามารถผลิตได้ ขึ้น/ชั่วโมง (Cap) จะได้จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการผลิต (Lead time)

ตารางที่ 3.6 จำนวนที่ต้องการผลิตแต่ละ Part. ในเดือนมิถุนายน 2023

Part No.	Group M/C	Capacity (Pcs./Hr)	เวลาที่ใช้ในการผลิต (Pcs./Hr)	Set up 7 hr.	เวลารวมที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด (Hour)
CT31014A1	JBP-36B6S	1,800	16.66	7	23.66
CT33034A0	JBP-36B6S	1,800	6.11	7	13.10
CT34014A0	JBP-36B6S	1,800	19.44	7	26.44
PW08021A1	JPF-17B6S	6,120	6.37	7	13.37
PW08042A0	JPF-17B6S	6,120	10.94	7	17.94
PW10112A0	JPF-17B6S	6,120	32.67	7	39.67

หลังจะได้จำนวนวันในการผลิต ในช่อง Lead time ซึ่ง Lead time ในการผลิตมาจาก ช่อง Cap (Pcs./Hr.) หาด้วยจำนวนในช่อง Plan Jun'23 จะได้ Lead time คิดเป็นวัน คูณด้วยชั่วโมงการทำงาน 16 ชั่วโมง บวกด้วยเวลา set up 7 ชั่วโมง จะได้เวลาในการผลิต ในจำนวนที่ต้องการผลิต

ชุดกลุ่มข้อมูลที่ต้องการศึกษา จำนวน 6 รายการ เมื่อนำเข้าไฟล์คำนวณวันในการผลิต หลังจากได้รับข้อมูลการพยากรณ์คำสั่งซื้อล่วงหน้าของลูกค้า (Forecast) โดยทั่วไป จะได้รับการพยากรณ์คำสั่งซื้อล่วงหน้าของลูกค้า ประมาณ 4 เดือน เพื่อใช้สำหรับในการวางแผนสั่ง Material ที่ใช้ในการผลิตและวางแผนสำหรับผลิตชิ้นงานในแต่ละเดือน

ข้อมูลที่ได้รับจากลูกค้าจะได้รับการพยากรณ์คำสั่งซื้อล่วงหน้าของลูกค้า (Forecast) 4 เดือน ดังนั้นจึงนำข้อมูลคำสั่งซื้อล่วงหน้าของลูกค้า (Forecast) ลงข้อมูลในแต่ละเดือน ตรวจสอบ วันที่ลูกค้าเรียกงาน ตาม Order ที่ต้องการและนำไปวางแผนผลิต ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้าและยอดที่ต้องการผลิตของ หน่วยงาน วางแผน และแสดงข้อมูลจำนวนวันในการผลิตของกลุ่มตัวอย่าง

		มิ.ย.-23	ก.ค.-23	ส.ค.-23	ก.ย.-23
Part code	Part no.	Forecast (Pcs.)	Forecast (Pcs.)	Forecast (Pcs.)	Forecast (Pcs.)
FG – 0000504	CT31014A1	31,200	31,200	31,200	31,200
FG – 0000499	CT33034A0	4,800	9,600	9,600	7,200
FG – 0000500	CT34014A0	18,000	14,400	16,800	16,800
FG – 0000338	PW08021A1	26,506	22,297	20,786	19,842
FG – 0000340	PW08042A0	26,080	19,520	25,280	21,760
FG – 0000351	PW10112A0	120,635	124,704	149,435	157,762

ตารางที่ 3.8 ข้อมูล Order ลูกค้าในเดือนมิถุนายน 2023

Customer	Item Name	Order	Units	Ship Date
Kohwa	CT31014A1	14,400	pcs.	7/6/2023
Kohwa	CT31014A1	16,800	pcs.	21/6/2023
Kohwa	CT33034A0	2,400	pcs.	21/6/2023
Kohwa	CT34014A0	6,000	pcs.	7/6/2023
Kohwa	CT34014A0	6,000	pcs.	14/6/2023
Kohwa	CT34014A0	6,000	pcs.	21/6/2023
TSESA	PW08021A1	2,000	pcs.	2/6/2023
TSESA	PW08021A1	6,000	pcs.	4/6/2023
TSESA	PW08021A1	12,000	pcs.	11/6/2023
TSESA	PW08042A0	4,000	pcs.	2/6/2023
TSESA	PW08042A0	4,000	pcs.	6/6/2023
TSESA	PW08042A0	6,500	pcs.	7/6/2023
YEC	PW10112A0	30,000	pcs.	9/6/2023
TJP	PW10112A0	2,000	pcs.	6/6/2023
YEC	PW10112A0	20,000	pcs.	7/6/2023
YEC	PW10112A0	20,000	pcs.	8/6/2023
YEC	PW10112A0	20,000	pcs.	16/6/2023
YEC	PW10112A0	16,000	pcs.	22/6/2023
YEC	PW10112A0	12,000	pcs.	26/6/2023

จากข้อมูลในตารางที่ 3.8 จะแสดงรายละเอียดของเลขที่ของเอกสาร (Document Number) ชื่อของลูกค้า (Customer) ชื่อ Part no. ที่ต้องการชิ้นงาน (Item Name) จำนวนชิ้นงานที่ต้องการ (Order) และกำหนดการส่งมอบชิ้นงาน (Ship Date)

เมื่อได้รับข้อมูลการพยากรณ์การสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้าแล้ว นำข้อมูลในรายละเอียดของการวางแผนการผลิตต่างๆกรอกลงไฟล์สำหรับการวางแผน โดยจะต้องมีข้อมูลในส่วน ของ Machine No. เลขที่เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต, Part no. ชื่อที่ใช้ในการผลิต, วันที่ผลิต, ชั่วโมงการทำงานของวันที่ผลิต, ความสามารถในการผลิตที่ผลิตได้แต่ละชั่วโมง, ยอดผลิตที่ได้, ยอดการสั่งซื้อสินค้า และสินค้าคงเหลือในคลังสินค้าหลังจากหักกับยอดการสั่งซื้อสินค้า

3.แสดงวันที่ในการผลิตและเดือน

1.Machine No.

5.Capacity ของ M/C ซึ่งใช้ในการคำนวณจำนวนที่จะผลิตในแต่ละวัน

โดยจะคำนวณตาม ช่อง Sum working (Hr.) คือช่องที่ระบุชั่วโมงในการทำงานจริง

6.ยอดที่ผลิตได้
ในแต่ละวัน
(Actual)

7.แสดงจำนวน
Order
ในวันที่ลูกค้า
ต้องการชิ้นงาน
ในวันนั้นๆ

8.Stock
คงเหลือเมื่อหัก
Order แล้ว

2.Part. No. ที่
ใช้ในการผลิต
M/C FM055
ซึ่งเป็น Part.
common

Cap (Pcs./Hr.)	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Jun-23												
Cap	FM055	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
P/No.	CT31014A1											
Plan	30,000	16,200	28,800									
WIP // Act.	12,550	7,214	16,823				9,302					
Order												
Stock	1,590	21,360	38,183	38,183	38,183	38,183	47,485	33,085	33,085	33,085	33,085	33,085
P/No.	CT33034A0											
Plan	11,000						16,200	28,800				
WIP // Act.	1,548						0	2,910	12,270			
Order												
Stock	2,310	3,858	3,858	3,858	3,858	3,858	3,858	6,768	19,038	19,038	19,038	19,038
P/No.	CT34014A0											
Plan	35,000								16,200	28,800		
WIP // Act.	13,340								0	13,720		
Order												
Stock	0	13,340	13,340	13,340	13,340	13,340	13,340	7,340	7,340	21,060	21,060	21,060
Total plan		16,200	28,800					16,200	28,800	16,200	28,800	
Total Actual		7,214	16,823					9,302	2,910	12,270		
Day(Hr.)		16.0	16.0									
Setup(Hr.)		0.0	0.0									
Over time(Hr.)												
Sum working(Hr.)		9.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Day(Hr.)							16.0	16.0				
Setup(Hr.)							0.0	0.0				
Over time(Hr.)												
Sum working(Hr.)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Day(Hr.)									16.0	16.0		
Setup(Hr.)									0.0	0.0		
Over time(Hr.)												
Sum working(Hr.)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	16.0	0.0

4.ช่อง Day(Hr.) ระบุชั่วโมงในการทำงานทั้งหมด

ช่อง Setup(Hr.) ระบุชั่วโมงที่สูญเสียไปในการ Set up สำหรับการผลิต ซึ่งจะเหลือให้ 7 ชั่วโมง

ช่อง Over time(Hr.) ระบุชั่วโมงในการเปิด O.T. ให้กับพนักงาน

ช่อง Sum Working(Hr.) จะเป็นชั่วโมงรวมทั้งหมดในการผลิต

6.ช่องแสดง Capacity ในการผลิต

โดย คำนวณ ผ่าน ช่อง Sum Working(Hr.) คูณ

ช่อง Capacity ด้านบน จะได้จำนวนชิ้นในการผลิตในวันนั้นๆ

รูปที่ 3.7 รายละเอียดและข้อมูลต่าง ๆ ในแผนผลิต

รายละเอียดของตารางการวางแผนการผลิต ดังนี้

- 1) แสดง Machine No.
- 2) แสดงชื่อ Part. ในการผลิต ซึ่งตามตารางจะแสดง Part. Common ในการผลิตเครื่องจักรเดียวกัน FM055

3) แสดงวันที่และเดือนในการผลิต

4) กรอกช่อง Day(Hr.) ในการทำงาน ซึ่งชั่วโมงพื้นฐานในการทำงานคือ 16 ชั่วโมง เนื่องจากทำงาน 2 กะ กะเช้า 8 ชั่วโมงและกะกลางคืน 8 ชั่วโมง

5) หากเริ่มต้นการผลิตใหม่นั้นเดือนนั้นๆ จำเป็นต้องมีเวลา Set up เครื่องจักรเพื่อประกอบชิ้นส่วนในการผลิต

6) หากต้องการเปิด O.T. ในการผลิตสามารถเพิ่มลงในช่อง Over time(Hr.) เพื่อที่จะเพิ่มจำนวนชิ้นในการผลิต

7) เมื่อได้เวลาที่ต้องการในการผลิตแล้ว จะแสดงในช่อง Sum working(Hr.) ซึ่งมาจาก Day(Hr.) ลบด้วย Set up(Hr.)และบวกด้วย Over time(Hr.) ในการผลิต จะได้เวลาที่ต้องการผลิต

Remark: หากผลิตในวันต่อมาของ Part. นั้น ๆ ไม่จำเป็นต้องเผื่อเวลาในการ Set up และหากไม่จำเป็นต้องเปิด Overtime ในการผลิตก็ไม่ต้องใส่ได้

8) เมื่อได้เวลาที่ต้องการผลิต ในช่อง Sum working(Hr.) จะคูณกับช่อง Cap (Pcs./Hr.) ด้านบน ซึ่งเป็นช่อง Capacity จำนวนชิ้นในการผลิตต่อชั่วโมง

9) ในช่อง Plan หน่วยงานวางแผนจะใส่ยอดที่ต้องการผลิต เช่น จากรูปที่ 3.11 แสดงให้เห็นว่าหน่วยงานวางแผนต้องการผลิต Part. CT31014A1 จำนวน 30,000 ชิ้น

Remark: การผลิตในวันถัดไปหากแผนผลิตเกินจำนวนที่ต้องการผลิตสามารถคิดเป็น 1 วันในการผลิตได้ เนื่องจากไม่สามารถผลิต 2 Part. ใน 1 วันได้ เช่น Part. CT31014A1 หน่วยงานวางแผนต้องการผลิตที่ 30,000 ชิ้น ในวันที่ 1 ชั่วโมงในการทำงานคือ 16 ชั่วโมง แต่ลบด้วยเวลาในการ Setup 7 ชั่วโมง เท่ากับว่าเวลาในการทำงานในวันที่ 1 จะเหลือเพียง 9 ชั่วโมง เมื่อนำไปคูณกับ Capacity 1,800 ชิ้น จะได้ 16,200 ชิ้นในวันที่ 1 และในวันที่ 2 ชั่วโมงการทำงานคือ 16 ชั่วโมง เมื่อนำไปคูณกับ Capacity 1,800 ชิ้น จะได้ 28,800 ชิ้น ซึ่งเมื่อนำผลิตที่ผลิตในวันที่ 1 และ 2 รวมกันได้ อยู่ที่ 45,000 ชิ้น ซึ่งเกินจากจำนวนชิ้นงานที่หน่วยงานวางแผนต้องการ 30,000 เกินอยู่ที่ 15,000 ชิ้น เพราะ หากจากหน่วยงานวางแผนจะต้องการผลิตงานตามชั่วโมงและจำนวนที่ต้องการผลิตแล้ว หากจำนวนที่ต้องการผลิตคิดตามชั่วโมงแล้วเกินอยู่ที่ 1 วันครึ่ง จะต้องคิด Capacity ปิดขึ้นเป็น 2 วัน เพื่อที่จะไม่เกิดการสูญเสียเวลาในการหยุดการทำงานของเครื่องจักร

10) ในช่อง WIP // Act. ตามวันที่ต่างๆในการผลิต จะแสดงจำนวนชิ้นงานที่สามารถผลิตได้ของเครื่อง Forming ซึ่งจากรูปที่ 3.11 สามารถเห็นได้ชัดเจนว่า เครื่อง Forming ไม่สามารถผลิตได้ตรงตามแผนที่วางไว้คือ 2 วัน

11) ในช่อง WIP // Act. คือช่องที่เป็นจำนวนชิ้นงานจากที่อยู่ใน Work in process ที่ยังไม่ได้บรรจุเป็นชิ้นงานสำเร็จ (FG) อยู่ในคลังสินค้า

12) ในช่อง Stock จะแสดงจำนวนชิ้นงานสำเร็จ (FG) ที่อยู่ในคลังสินค้า

13) กรอกข้อมูลยอดการผลิตที่ผลิตได้ในแต่ละวัน (Actual)

14) แสดงข้อมูลจำนวน Order ของลูกค้าที่เรียกในแต่ละวัน

15) แสดง Stock คงเหลือในคลังสินค้าเมื่อหัก Order ของลูกค้าแล้ว

16) หากต้องการทำการแผนการผลิตใน Part. ถัดไปสามารถคำนวณ Capacity ในการผลิตในช่อง Day(Hr.), Setup(Hr.), Over time(Hr.) และใช้ข้อมูล Sum working(Hr.) ในบรรทัดถัดไปได้ จะแสดงข้อมูลตาขอบสีแดง ดังรูปที่ 3.8

Cap (Pcs./Hr)		1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Jun-23														
Cap	FM055	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Order														
Stock	1,590	21,360	38,183	38,183	38,183	38,183	47,485	33,085	14,400					
P/No.	CT33034A0													
Plan	11,000	-	-	-	-	-	16,200	28,800	-	-	-	-	-	-
WIP // Act.	1,548						0	2,910	12,270					
Order														
Stock	2,310	3,858	3,858	3,858	3,858	3,858	3,858	6,768	19,038	19,038	19,038	19,038	19,038	
P/No.	CT34014A0													
Plan	35,000	-	-	-	-	-	-	-	16,200	28,800	-	-	-	-
WIP // Act.	13,340								0	13,720				25,490
Order									6,000					
Stock	0	13,340	13,340	13,340	13,340	13,340	13,340	7,340	7,340	21,060	21,060	21,060	46,550	
Total plan		16,200	28,800	-	-	-	16,200	28,800	16,200	28,800	-	-	-	-
Total Actual		7,214	16,823	-	-	-	9,302	2,910	12,270	13,720	-	-	-	25,490
Day(Hr.)	16.0	16.0												
Setup(Hr.)	7.5	0.0												
Over time(Hr.)														
Sum working(Hr.)	9.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Day(Hr.)							16.0	16.0						
Setup(Hr.)							7.5	0.0						
Over time(Hr.)														
Sum working(Hr.)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Day(Hr.)									16.0	16.0				
Setup(Hr.)									7.5	0.0				
Over time(Hr.)														
Sum working(Hr.)							0.0	0.0	9.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0

รูปที่ 3.8 รายละเอียดในการคำนวณ Capacity ของแผนผลิต

3.3.4 นำข้อมูลมาวิเคราะห์แผนการผลิตก่อนการพยากรณ์

ผู้วิจัยได้นำแผนการผลิตปัจจุบันของทั้ง 6 รายการ ที่มีปัญหาในกระบวนการผลิต แสดงให้เห็นถึงการวางแผนการผลิตและยอดการผลิตที่ได้ ดังนี้

แผนการผลิตของ Machine FM055 แสดงรายละเอียดของวันที่ผลิตชิ้นงาน และ ยอดการผลิตที่ได้ ของแต่ละ Part. ได้แก่ Part. CT31014A1, Part. CT33034A0 และ Part. CT34014A0 ดังรูปที่ 3.9

แสดงรายละเอียดภาพรวมของ Machine FM055 ตาม Production Scheduling จะเห็นว่าสีน้ำเงินคือแผนการผลิต และสีชมพูคือยอดการผลิต แสดงดังรูปที่ 3.10

Jun-23																	
Cap	FM055	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Plan : CT31014A1																	
WIP // Act.																	
Plan : CT33034A0																	
WIP // Act.																	
Plan : CT34014A0																	
WIP // Act.																	

รูปที่ 3.10 รายละเอียดภาพรวมของ Machine FM055 ตาม Production Scheduling

ในรูปที่ 3.10 จะเห็นว่า Part. CT31014A1 แผนผลิตอยู่ที่ 2 วัน แต่ผลิตได้ตามแผนอยู่ที่ 3 วัน ซึ่งส่งผลกระทบต่อ Part. ที่ 2 คือ Part. CT33034A0 ซึ่งวางแผนขึ้นผลิตในวันที่ 6 แต่สามารถเริ่มผลิตได้จริงในวันที่ 7 เนื่องจาก Part. ก่อนหน้า (Part. CT31014A1) ผลิตเกินแผนผลิตมา 1 วัน ซึ่งเมื่อยอดผลิตไม่ได้ตามแผนผลิตตั้งแต่ Part. แรก (Part. CT31014A1) ส่งผลให้ Part. ที่ 2 (Part. CT33034A0) และ Part. ที่ 3 (Part. CT34014A0) ไม่สามารถผลิตได้ตามแผน ซึ่งตามแผนการผลิตของ Part. ที่ 3 (Part. CT34014A0) จะต้องผลิตในวันที่ 8 แต่ได้ผลิตจริงในวันที่ 9 ส่งผลให้ไม่สามารถควบคุมการผลิตให้เป็นไปตามแผนที่วางเอาไว้ได้

โดยแสดงจำนวนการผลิตก่อนการพยากรณ์ จะเห็นว่า การวางแผนการผลิตตามจำนวน Capacity ของเครื่องจักร ไม่สามารถผลิตได้ตรงตามแผนที่วางไว้ จำเป็นต้องมีการปรับแผนการผลิตอยู่เสมอ และส่งผลให้รายการผลิตตัวต่อไปมีปัญหาไม่สามารถขึ้นผลิตได้ตรงตามวันที่กำหนด

จากรูปที่ 3.10 สามารถสรุปได้ ดังนี้ เช่น Part. CT31014A1 จะเห็นว่า Plan 30,000 และ Capacity 1,800 (Pcs. /Hr.) เท่ากับว่า จำนวนที่ต้องการผลิต 30,000 ชิ้น หารด้วย Capacity 1,800 ขึ้นต่อชั่วโมง จะต้องวางแผนการผลิตอยู่ที่ 16.67 ชั่วโมง ซึ่งจะรวมเวลาที่ใช้ในการ Set up เครื่องจักร ดังนั้น เวลาวางแผนการผลิตจะต้องนำ เวลาที่ใช้ในการผลิต 16.67 ชั่วโมง บวกด้วยเวลา Set up เครื่องจักร 7 ชั่วโมง รวมเวลาที่ต้องวางแผนการผลิตอยู่ที่ 23.67 ชั่วโมง คิดเป็น 1.47 วัน หรือ 2 วันสำหรับวางแผนการผลิต

จากตาราง จะได้ Capacity ต่อวันในการวางแผน

โดย 1 วันทำงาน คิดเป็น 16 ชั่วโมง ลบด้วยค่า Set up 7 ชั่วโมงในวันแรกของการผลิต คูณด้วย Capacity 1,800 ชิ้น จะได้แผนการผลิตต่อวัน

แผนการผลิตของ Machine FM027 แสดงรายละเอียดของวันที่ผลิตขึ้นงาน และยอดการผลิตที่ได้ ของแต่ละ Part. ได้แก่ Part. PW08021A1, Part. PW08042A0 และ Part. PW10112A0 ดังรูปที่ 3.11

Cap (Pcs./Hr.)		6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120	
Jun-23																															
Cap	FM027	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
P/No.	PW08021A1																														
Plan	39,000	-	-	-	-	-	55,080	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
WIP // Act.							-	11,321	72,059																						
Order			2,000				6,000						12,000																		
Stock	18,000	18,000	16,000	16,000	16,000	16,000	10,000	21,321	93,380	93,380	93,380	93,380	81,380	81,380	81,380	81,380	81,380	81,380	81,380	81,380	81,380	81,380	81,380	81,380	81,380	81,380	81,380	81,380	81,380	81,380	
P/No.	PW08042A0																														
Plan	67,000	55,080	97,920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
WIP // Act.		15,150	33,384				23,026																								
Order			4,000				4,000	6,500																							
Stock	10,000	25,150	54,534	54,534	54,534	54,534	73,560	67,060	67,060	67,060	67,060	67,060	67,060	67,060	67,060	67,060	67,060	67,060	67,060	67,060	67,060	67,060	67,060	67,060	67,060	67,060	67,060	67,060	67,060	67,060	
P/No.	PW10112A0																														
Plan	200,000	-	-	-	-	-	-	55,080	97,920	97,920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
WIP // Act.	99,564						-	-	-	48,000			69,817	87,420																	
Order							2,000	20,000	20,000	30,000						20,000															
Stock	1,500	101,064	101,064	101,064	101,064	101,064	99,064	79,064	59,064	77,064	77,064	77,064	146,881	234,301	234,301	234,301	214,301	214,301	214,301	214,301	214,301	214,301	198,301	198,301	198,301	198,301	186,301	186,301	186,301	186,301	
Total plan		55,080	97,920	-	-	-	55,080	55,080	97,920	97,920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total Actual		15,150	33,384	-	-	-	23,026	11,321	72,059	48,000	-	-	69,817	87,420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Day(Hr.)							16.0																								
Setup(Hr.)							7.0																								
Over time(Hr.)																															
Sum working(Hr.)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Day(Hr.)		16.0	16.0																												
Setup(Hr.)		7.0	0.0																												
Over time(Hr.)																															
Sum working(Hr.)		9.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Day(Hr.)							16.0	16.0	16.0																						
Setup(Hr.)							7.0	0.0	0.0																						
Over time(Hr.)																															
Sum working(Hr.)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	16.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Jun-23																															
Cap	FM027	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Plan : PW08021A1																															
WIP // Act.																															
Plan : PW08042A0																															
WIP // Act.																															
Plan : PW10112A0																															
WIP // Act.																															

รูปที่ 3.11 แสดงแผนการผลิตของ Machine No. FM027 Part. PW08021A1, Part. PW08042A0 และ Part. PW10112A0

โดยแสดงจำนวนการผลิตก่อนการพยากรณ์ จะเห็นว่า การวางแผนการผลิตตามจำนวน Capacity ของเครื่องจักร ไม่สามารถผลิตได้ตรงตามแผนที่วางไว้ จำเป็นต้องมีการปรับแผนการผลิตอยู่เสมอ และส่งผลให้ รายการผลิตต่อไปมีปัญหาไม่สามารถขึ้นผลิตได้ตรงตามวันที่กำหนด

จากรูปที่ 3.11 แสดงแผนการผลิตของ Machine No. FM027 Part. PW08021A1, Part. PW08042A0 และ Part. PW10112A0 สามารถสรุปได้ ดังนี้

เช่น Part. PW08042A0 จะเห็นว่า Plan 67,000 และ Capacity 6,120(Pcs. /Hr.) เท่ากับว่า จำนวนที่ต้องการผลิต 67,000 ชิ้น หากด้วย Capacity 6,120 ชิ้นต่อชั่วโมง จะต้องวางแผนการผลิตอยู่ที่ 10.94 ชั่วโมง ซึ่งจะรวมเวลาที่ใช้ในการ Set up เครื่องจักร ดังนั้น เวลาวางแผนการผลิตจะต้องนำ เวลาที่ใช้ในการผลิต 10.94 ชั่วโมง บวกด้วยเวลา Set up เครื่องจักร 7 ชั่วโมง รวมเวลาที่ต้องวางแผนการผลิตอยู่ที่ 17.94 ชั่วโมง คิดเป็น 1.12 วัน หรือ 2 วันสำหรับวางแผนการผลิต

จากตาราง จะได้ Capacity ต่อวันในการวางแผน

โดย 1 วันทำงาน คิดเป็น 16 ชั่วโมง ลบด้วยค่า Set up 7 ชั่วโมงในวันแรกของการผลิต คูณด้วย Capacity 6.120 ชิ้น จะได้แผนการผลิตต่อวัน

รายละเอียดของตารางการวางแผนการผลิต ดังนี้

- 1) แสดง Machine No.
 - 2) แสดงชื่อ Part. ในการผลิต ซึ่งตามตารางจะแสดง Part. Common ในการผลิตเครื่องจักรเดียวกัน FM055
 - 3) แสดงวันที่และเดือนในการผลิต
 - 4) กรอกช่อง Day(Hr.) ในการทำงาน ซึ่งชั่วโมงพื้นฐานในการทำงานคือ 16 ชั่วโมง เนื่องจากทำงาน 2กะ กะเช้า 8 ชั่วโมงและกะกลางคืน 8 ชั่วโมง
 - 5) หากเริ่มต้นการผลิตใหม่นั้นเดือนนั้น ๆ จำเป็นต้องมีเวลา Set up เครื่องจักรเพื่อประกอบชิ้นส่วนในการผลิต
 - 6) หากต้องการเปิด O.T. ในการผลิตสามารถเพิ่มลงในช่อง Over time(Hr.) เพื่อที่จะเพิ่มจำนวนชิ้นในการผลิต
 - 7) เมื่อได้เวลาที่ต้องการในการผลิตแล้ว จะแสดงในช่อง Sum working(Hr.) ซึ่งมาจาก Day(Hr.) ลบด้วย Set up(Hr.)และบวกด้วย Over time(Hr.) ในการผลิต จะได้เวลาที่ต้องการผลิต
- Remark: หากผลิตในวันถัดไปของ Part. นั้น ๆ ไม่จำเป็นต้องเผื่อเวลาในการ Set up และหากไม่จำเป็นต้องเปิด Overtime ในการผลิตก็ไม่ต้องใส่ได้
- 8) เมื่อได้เวลาที่ต้องการผลิต ในช่อง Sum working(Hr.) จะคูณกับช่อง Cap (Pcs./Hr.) ด้านบน ซึ่งเป็นช่อง Capacity จำนวนชิ้นในการผลิตต่อชั่วโมง
 - 9) ในช่อง Plan หน่วยงานวางแผนจะใส่ยอดที่ต้องการผลิต เช่น จากรูปที่ 3.11 แสดงให้ทราบว่าหน่วยงานวางแผนต้องการผลิต Part. PW08021A1 จำนวน 39,000 ชิ้น

Remark: เมื่อดูจากการผลิตจะเห็นว่า Part. PW08042A0 หน่วยงานวางแผนต้องการผลิต 67,000 ชิ้น ซึ่ง จะเริ่มผลิตในวันที่ 1 ในช่อง Day(Hr.) อยู่ที่ 16 ชั่วโมง ช่อง Setup(Hr.) จะอยู่ที่ 7 ชั่วโมง ซึ่งหน่วยงานวางแผนได้วางแผนตาม Capacity ที่ 1 วัน ยอดการผลิตอยู่ที่ 55,080 ชิ้น ในการวางแผนการผลิต 2 วันเนื่องจากชิ้นงานที่วางแผนอยู่ที่ 67,000 ชิ้นแต่ Capacity 1 วัน สามารถผลิตได้ 55,080 ชิ้น ดังนั้นหน่วยงานวางแผนจึงวางแผนผลิต 2 วัน แต่ในช่อง WIP // Act. จะเห็นว่าในวันที่ 1 เครื่องจักร Forming ไม่สามารถผลิตชิ้นงานได้ สามารถผลิตได้แค่ 15,150 ชิ้นและผลิตชิ้นงานได้ในวันถัดมาคือวันที่ 2 ซึ่งยอดที่ผลิตได้คือ 33,384 ชิ้น ซึ่งยังไม่เพียงพอต่อจำนวนแผนผลิต จึงต้องผลิตเพิ่มในวันถัดไปคือวันที่ 6 จึงจะสามารถได้ยอดผลิตตามแผนที่ต้องการผลิต ซึ่งการผลิตสามารถคิดเป็น 1 วันในการผลิตได้ เนื่องจากไม่สามารถผลิต 2 Part. ใน 1 วันได้ ดังนั้นจึงต้องปล่อยให้เครื่องจักรเดินให้จบในวันนั้นๆ จึงได้ยอดผลิตในวันที่ 6 อยู่ที่ 71,560 ชิ้น ซึ่งเกินแผนผลิตที่ต้องการ

10) ในช่อง WIP // Act. ตามวันที่ต่างๆในการผลิต จะแสดงจำนวนชิ้นงานที่สามารถผลิตได้ของเครื่อง Forming ซึ่งจากรูปที่ 3.12 สามารถเห็นได้ชัดเจนว่า เครื่อง Forming ไม่สามารถผลิตได้ตรงตามแผนที่วางไว้คือ 1 วัน

11) ในช่อง WIP // Act. คือช่องที่เป็นจำนวนชิ้นงานจากที่อยู่ใน Work in process ที่ยังไม่ได้บรรจุเป็นชิ้นงานสำเร็จ (FG) อยู่ในคลังสินค้า

12) ในช่อง Stock จะแสดงจำนวนชิ้นงานสำเร็จ (FG) ที่อยู่ในคลังสินค้า

13) กรอกข้อมูลยอดการผลิตที่ผลิตได้ในแต่ละวัน (Actual)

14) แสดงข้อมูลจำนวน Order ของลูกค้าที่เรียกในแต่ละวัน

15) แสดง Stock คงเหลือในคลังสินค้าเมื่อหัก Order ของลูกค้าแล้ว

16) หากต้องการทำแผนการผลิตใน Part. ถัดไปสามารถคำนวณ Capacity ในการผลิตในช่อง Day(Hr.), Setup(Hr.), Over time(Hr.) และใช้ข้อมูล Sum working(Hr.) ในบรรทัดถัดไปได้ จะแสดงข้อมูลตาขอบสีแดง

แสดงรายละเอียดภาพรวมของ Machine FM027 ตาม Production Scheduling จะเห็นว่าสีน้ำเงินคือแผนการผลิต และสีชมพูคือยอดการผลิต ดังรูปที่ 3.12

Jun-23																	
Cap	FM027	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Plan : PW08021A1																	
WIP // Act.																	
Plan : PW08042A0																	
WIP // Act.																	
Plan : PW10112A0																	
WIP // Act.																	

รูปที่ 3.12 รายละเอียดภาพรวมของ Machine FM027 ตาม Production Scheduling

ดังรูปที่ 3.12 จะเห็นว่า Part.แรกที่ผลิตคือ Part. PW08042A0 ซึ่งแผนผลิตอยู่ที่ 2 วัน แต่ไม่สามารถผลิตชิ้นงานได้ตรงตามวันที่กำหนด เนื่องจากแผนระบุให้ผลิตในวันที่ 1 และวันที่ 2 แต่เครื่องจักรผลิตชิ้นงานให้ครอบคลุมแผนผลิตอยู่ที่ 3 วัน ดังนั้นส่งผลให้วันที่ 6 ที่ต้องผลิต Part. PW08021A1 ต้องเลื่อนผลิตไปอีก 1 วัน แผนวางให้ผลิตในวันที่ 6 แต่สามารถผลิตได้จริงในวันที่ 7 และไม่สามารถผลิตให้ได้ตามแผนที่วางเอาไว้ได้จึงต้องผลิตเพิ่มในวันที่ 8 ส่งผลให้ Part. ที่ 3 (Part. PW10112A0) เลื่อนผลิตตามแผนผลิตวันที่ 7 แต่สามารถเริ่มผลิตได้ในวันที่ 9 ส่งผลให้ไม่สามารถควบคุมการผลิตให้เป็นไปตามแผนที่วางเอาไว้ได้

เมื่อนำมาวางแผนการผลิตจะเห็นในการผลิตจริงไม่สามารถผลิตได้ตามวันที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3.9 ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิตของกลุ่มรายการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการผลิตตามแผน
เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง และเวลาพยากรณ์

Part code	Part no. (Old part)	Plan Jun'23	Cap (Pcs./Hr)	Lead time (Hour)	set up 7 hr.	เวลาที่ใช้ ในแผน (Hour)	เวลาที่ใช้ใน ผลิตจริง (Hour)	สมการถดถอย เชิงเส้นตรง	เวลา พยากรณ์ (Hour)
FG-0000504	CT31014A1 (CT31A4AA010)	30,000	1,800	23.67	7	24	40.52	Time = 8.738 + 0.000930 Actual	36.64
FG-0000499	CT33034A0 (CT33000041)	11,000	1,800	13.11	7	13	19.43	Time = 9.418 + 0.000688 Actual	16.99
FG-0000500	CT34014A0 (SHAFT-T53)	35,000	1,800	26.44	7	26	34.78	Time = 9.275 + 0.000892 Actual	40.50
FG-0000338	PW08021A1 (PN8T12)	39,000	6,120	13.37	7	13	24.69	Time = 5.575 + 0.000548 Actual	26.95
FG-0000340	PW08042A0 (PN08EF001)	67,000	6,120	17.95	7	18	31.69	Time = 9.680 + 0.000509 Actual	43.78
FG-0000351	PW10112A0	200,000	6,120	39.68	7	40	45.54	Time = 7.648 + 0.000207 Actual	49.05

โดยคำนวณจากแผนผลิต เมื่อวางแผนผลิตอยู่ที่ 30,000 ชิ้น เมื่อหน่วยงานวางแผนวางตาม Capacity ของเครื่องจักร จะสามารถผลิตงานได้ภายใน 2 วัน แต่เมื่อผลิตงานจริงไม่สามารถผลิตได้ตรงตามแผนที่กำหนดไว้

Cap (Pcs/Hr)		1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Cap	FM055	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P/No.	CT31014A.1									
Plan	30,000	16,200	28,800	*	*	*	*	*	*	*
WIP / Act	12,558	1,214	16,822				9,302			

รูปที่ 3.13 การวางแผนผลิตโดยคำนวณจาก Capacity ในการผลิต

ซึ่งข้อมูลการเก็บจากยอดแผนที่ผลิตและยอดการผลิตรวมถึงเวลาที่ใช้ในการผลิต
จริงได้เก็บข้อมูลโดยใช้ใบตรวจสอบ เรียกว่าเอกสาร Daily Report Check Sheet ดังรูปที่ 3.14

SCS		รายงานประจำวัน (Daily report of forming)		หมายเลขเครื่องจักร (Machine no.)		เวลาการทำงาน (Working time)		วันที่ (Date)		ผู้ตรวจ (Checked by)	
วัสดุ (Material)		ตรวจสอบ (Check)		ผลิตภัณฑ์ (Product)		เวลา (Time)		วันที่ (Date)		ผู้ตรวจ (Checked by)	
Part no.	Material spec Cst no. Charge no. Weight Size Ø	Tag Supplier	Confirm	Lot no.	Spec	Start	End	Start	End	Start	End
SHAFT-753	SMCH 45k			4428	L 8-4	11:45	12:00	15			
	00901A				C 1014	12:00	12:30	30			
	3P613				H 1035	12:30	12:45	15			
	3P613				TW 5072	12:45	13:00	15			
	30-40 Ø					13:00	13:15	15			
	SMCH 45k			4425	L 8-5	13:15	13:30	15			
	01301A				C 1135	13:30	13:45	15			
	3P627				H 1136	13:45	14:00	15			
	2113				TW 5572	14:00	14:15	15			
	30-40					14:15	14:30	15			
SHAFT-753				4425	L 8-6	14:30	14:45	15			
					C 1230	14:45	15:00	15			
					H 1234	15:00	15:15	15			
					TW 5979	15:15	15:30	15			
						15:30	15:45	15			
						15:45	16:00	15			
						16:00	16:15	15			
						16:15	16:30	15			
						16:30	16:45	15			
						16:45	17:00	15			

รูปที่ 3.14 ใบตรวจสอบ เรียกว่าเอกสาร Daily Report Check Sheet

ซึ่งข้อมูลการหาเวลาที่ใช้ผลิตจริงของแต่ละรายการนั้น ผู้วิจัยจำเป็นต้องหาเวลาที่แท้จริงในการผลิต จากรูปที่ 3.15

รายงานประจำวัน (Daily report of forming)

1. Part no. ที่ผลิต

2. Material ที่ใช้ในการผลิต

3. Machine No.

4. วัน/เดือน/ปี ที่ผลิต

5. ชื่อพนักงานที่ดูแล

6. ยอดการผลิต

8. ปัญหาของเครื่องจักรที่เกิดขึ้น

7. เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง เช่นเวลาทำงาน 8 ชั่วโมงต่อ 1 กะ รวมเวลาเครื่องจอดทั้งหมด 5.5 ชั่วโมง เท่ากับเวลาทำงานจริง 2.5 ชั่วโมง

Machine no.	Part no.	Material	Machine No.	Date	Shift	Operator	Yield	Problem
PH 655	8-4	SHARP-T53	PH 655	9, 8, 25	เช้า	ประสิทธิ์	36.0	การจูนเครื่องจักร
PH 655	1014	SHARP-T53	PH 655	9, 8, 25	เช้า	ประสิทธิ์	36.0	การจูนเครื่องจักร
PH 655	1025	SHARP-T53	PH 655	9, 8, 25	เช้า	ประสิทธิ์	36.0	การจูนเครื่องจักร
PH 655	503.1	SHARP-T53	PH 655	9, 8, 25	เช้า	ประสิทธิ์	36.0	การจูนเครื่องจักร
PH 655	8-5	SHARP-T53	PH 655	9, 8, 25	เช้า	ประสิทธิ์	36.0	การจูนเครื่องจักร
PH 655	1135	SHARP-T53	PH 655	9, 8, 25	เช้า	ประสิทธิ์	36.0	การจูนเครื่องจักร
PH 655	1135	SHARP-T53	PH 655	9, 8, 25	เช้า	ประสิทธิ์	36.0	การจูนเครื่องจักร
PH 655	552-6	SHARP-T53	PH 655	9, 8, 25	เช้า	ประสิทธิ์	36.0	การจูนเครื่องจักร
PH 655	8-6	SHARP-T53	PH 655	9, 8, 25	เช้า	ประสิทธิ์	36.0	การจูนเครื่องจักร
PH 655	1230	SHARP-T53	PH 655	9, 8, 25	เช้า	ประสิทธิ์	36.0	การจูนเครื่องจักร
PH 655	1230	SHARP-T53	PH 655	9, 8, 25	เช้า	ประสิทธิ์	36.0	การจูนเครื่องจักร
PH 655	542.3	SHARP-T53	PH 655	9, 8, 25	เช้า	ประสิทธิ์	36.0	การจูนเครื่องจักร

รูปที่ 3.15 ข้อมูลการหาเวลาที่ใช้ผลิตจริงของแต่ละรายการผลิต ในการหาเวลาในการผลิตที่แท้จริง

ดังนั้น ทำการเก็บข้อมูลการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์น็อต (Nuts) เก็บจากยอดแผนที่ผลิต และยอดการผลิตรวมถึงเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงโดยใช้ใบตรวจสอบ โดยผู้วิจัยได้อาศัยข้อมูลขนาดใหญ่จากในอดีต พิจารณารายการในการผลิต (PART) ที่เกิดปัญหามากที่สุด ซึ่งได้ทำการเก็บข้อมูลแล้วพบว่ารายการที่มีปัญหาในด้านการผลิตในกระบวนการผลิตมากที่สุดจำนวน 6 ลำดับแรก ดังนี้ CT31014A1, CT33034A0, CT34014A0, PW08021A1, PW08042A0 และ PW10112A0 ข้อมูลการรายงานยอดการผลิตจริงของแต่ละเดือน

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้วิเคราะห์หาการปรับปรุงตารางการผลิตสำหรับงานวิจัยฉบับนี้เป็นข้อมูลจากการรายงานยอดการผลิต โดยจากการศึกษาข้อมูลดังนี้ ข้อมูลในส่วนของ Forecast ลูกค้าที่ได้รับมาในแต่ละเดือน, สินค้าคงและชิ้นงานที่ยังอยู่ในกระบวนการ, แผนผลิตที่วางไว้, ยอดการผลิตที่ได้, เวลาตามแผนผลิตที่วางไว้, เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง, เปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาที่ในการผลิต โดยทำข้อมูลมาพิจารณา Part. CT31014A1 ดังตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า แผนการผลิต ยอดการผลิต เวลาตามแผนการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงของ Part. CT31014A1 ตั้งแต่ มกราคม 2021 – ธันวาคม 2022

Part. CT31014A1	ข้อมูล Forecast ลูกค้า (pcs.)	Stock+WIP	แผนการผลิต (pcs.)	ยอดการผลิต (pcs.)	เวลาตามแผน ผลิต (hr.)	เวลาที่ใช้ในการ ผลิตจริง (hr.)	ใช้เวลาผลิตมากกว่าหรือ น้อยกว่าแผน คิดเป็น (hr.)
มกราคม 2021	31,500	20,990	22,000	20,659	19	27.19	7.97
กุมภาพันธ์ 2021	15,100	13,700	25,000	28,020	21	34.19	13.30
มีนาคม 2021	21,000	24,160	25,000	28,180	21	35.30	14.41
เมษายน 2021	23,900	29,910	25,000	22,500	21	29.32	8.43
พฤษภาคม 2021	36,900	30,230	30,000	32,130	24	33.43	9.76
มิถุนายน 2021	30,500	25,210	30,000	30,330	24	32.29	8.62
กรกฎาคม 2021	29,800	24,930	30,000	33,620	24	43.30	19.63
สิงหาคม 2021	31,100	27,893	30,000	33,700	24	45.60	21.93
กันยายน 2021	33,200	30,100	30,000	32,310	24	34.90	11.23
ตุลาคม 2021	31,200	20,344	32,000	32,392	25	33.00	8.22
พฤศจิกายน 2021	28,800	20,836	35,000	22,253	26	31.36	4.92
ธันวาคม 2021	26,400	19,499	42,000	54,301	30	59.17	28.83
มกราคม 2022	38,800	43,241	15,000	9,380	15	17.21	1.88
กุมภาพันธ์ 2022	28,800	14,430	45,000	45,399	32	56.22	24.22
มีนาคม 2022	31,200	28,110	30,000	28,219	24	32.68	9.01
เมษายน 2022	31,200	24,146	30,000	30,956	24	36.20	12.53
พฤษภาคม 2022	30,500	13,500	30,000	33,010	24	45.34	21.67
มิถุนายน 2022	31,200	16,810	34,000	33,220	26	40.46	14.57

ตารางที่ 3.10 ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า แผนการผลิต ยอดการผลิต เวลาตามแผนการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงของ Part. CT33034A0 ตั้งแต่ มกราคม 2021 – ธันวาคม 2022 (ต่อ)

Part. PW08021A1	ข้อมูล Forecast ลูกค้า (pcs.)	Stock+WIP	แผนการผลิต (pcs.)	ยอดการผลิต (pcs.)	เวลาตามแผน ผลิต (hr.)	เวลาที่ใช้ในการ ผลิตจริง (hr.)	ใช้เวลาผลิตมากกว่าหรือ น้อยกว่าแผน คิดเป็น (hr.)
กรกฎาคม 2022	31,200	22,410	30,000	34,133	24	47.96	24.30
สิงหาคม 2022	26,400	20,186	48,000	34,532	34	45.18	11.52
กันยายน 2022	31,200	43,098	15,000	13,714	15	26.62	11.29
ตุลาคม 2022	33,600	28,350	30,000	30,556	24	30.98	7.31
พฤศจิกายน 2022	43,200	23,000	38,000	31,877	28	33.71	5.60
ธันวาคม 2022	31,200	13,280	50,000	44,957	35	46.98	12.20
มกราคม 2021	16,900	12,920	30,000	33,752	12	27.20	15.30
กุมภาพันธ์ 2021	19,400	27,048	30,000	21,130	12	18.23	6.33
มีนาคม 2021	28,700	27,721	25,000	23,703	11	19.76	8.68
เมษายน 2021	40,500	22,255	25,000	39,811	11	30.30	19.22
พฤษภาคม 2021	44,800	24,070	40,000	40,330	14	31.19	17.65
มิถุนายน 2021	40,200	42,100	25,000	25,750	11	21.38	10.30
กรกฎาคม 2021	49,900	25,290	50,000	54,442	15	32.20	17.03
สิงหาคม 2021	45,500	29,850	35,000	37,690	13	28.49	15.77
กันยายน 2021	31,500	24,570	35,000	33,213	13	22.41	9.69
ตุลาคม 2021	32,800	29,840	30,000	31,302	12	21.94	10.04
พฤศจิกายน 2021	30,200	29,100	20,000	22,897	10	19.29	9.02
ธันวาคม 2021	30,300	21,330	30,000	33,450	12	24.43	12.53
มกราคม 2022	16,800	21,000	30,000	21,690	12	17.54	5.64
กุมภาพันธ์ 2022	25,800	23,000	40,000	32,093	14	23.24	9.71
มีนาคม 2022	54,616	33,683	55,000	47,019	16	29.68	13.70
เมษายน 2022	24,205	31,305	15,000	15,380	9	10.51	1.06
พฤษภาคม 2022	26,048	35,080	20,000	16,105	10	10.63	0.36
มิถุนายน 2022	26,660	38,006	10,000	10,370	9	9.69	1.06
กรกฎาคม 2022	30,000	21,000	30,000	28,290	12	21.62	9.72
สิงหาคม 2022	30,578	17,000	50,000	39,500	15	20.45	5.28
กันยายน 2022	35,000	23,000	40,000	38,244	14	26.25	12.71
ตุลาคม 2022	23,728	26,796	25,000	23,300	11	21.81	10.72
พฤศจิกายน 2022	22,000	22,000	30,000	31,022	12	22.07	10.17
ธันวาคม 2022	28,000	19,000	30,000	33,710	12	25.51	13.61

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้วิเคราะห์หาการปรับปรุงตารางการผลิตสำหรับงานวิจัยฉบับนี้เป็นข้อมูลจากการรายงานยอดการผลิต โดยจากการศึกษาข้อมูลดังนี้ ข้อมูลในส่วนของ Forecast ลูกค้าที่ได้รับมาในแต่ละเดือน, สินค้าคงและชิ้นงานที่ยังอยู่ในกระบวนการ, แผนผลิตที่วางไว้, ยอดการผลิตที่ได้, เวลาตามแผนผลิตที่วางไว้, เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง, เปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาที่ใช้ในการผลิต โดยทำข้อมูลมาพิจารณา Part. CT33034A0 ดังตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า แผนการผลิต ยอดการผลิต เวลาตามแผนการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงของ Part. CT33034A0 ตั้งแต่ มกราคม 2021 – ธันวาคม 2022

Part. PW08021A1	ข้อมูล Forecast ลูกค้า (pcs.)	Stock+WIP	แผนการผลิต (pcs.)	ยอดการผลิต (pcs.)	เวลาตามแผน ผลิต (hr.)	เวลาที่ใช้ในการ ผลิตจริง (hr.)	ใช้เวลาผลิตมากกว่าหรือ น้อยกว่าแผน คิดเป็น (hr.)
มกราคม 2021	16,900	12,920	30,000	33,752	12	27.20	15.30
กุมภาพันธ์ 2021	19,400	27,048	30,000	21,130	12	18.23	6.33
มีนาคม 2021	28,700	27,721	25,000	23,703	11	19.76	8.68
เมษายน 2021	40,500	22,255	25,000	39,811	11	30.30	19.22
พฤษภาคม 2021	44,800	24,070	40,000	40,330	14	31.19	17.65
มิถุนายน 2021	40,200	42,100	25,000	25,750	11	21.38	10.30
กรกฎาคม 2021	49,900	25,290	50,000	54,442	15	32.20	17.03
สิงหาคม 2021	45,500	29,850	35,000	37,690	13	28.49	15.77
กันยายน 2021	31,500	24,570	35,000	33,213	13	22.41	9.69
ตุลาคม 2021	32,800	29,840	30,000	31,302	12	21.94	10.04
พฤศจิกายน 2021	30,200	29,100	20,000	22,897	10	19.29	9.02
ธันวาคม 2021	30,300	21,330	30,000	33,450	12	24.43	12.53
มกราคม 2022	16,800	21,000	30,000	21,690	12	17.54	5.64
กุมภาพันธ์ 2022	25,800	23,000	40,000	32,093	14	23.24	9.71
มีนาคม 2022	54,616	33,683	55,000	47,019	16	29.68	13.70
เมษายน 2022	24,205	31,305	15,000	15,380	9	10.51	1.06
พฤษภาคม 2022	26,048	35,080	20,000	16,105	10	10.63	0.36
มิถุนายน 2022	26,660	38,006	10,000	10,370	9	9.69	1.06
กรกฎาคม 2022	30,000	21,000	30,000	28,290	12	21.62	9.72
สิงหาคม 2022	30,578	17,000	50,000	39,500	15	20.45	5.28
กันยายน 2022	35,000	23,000	40,000	38,244	14	26.25	12.71
ตุลาคม 2022	23,728	26,796	25,000	23,300	11	21.81	10.72
พฤศจิกายน 2022	22,000	22,000	30,000	31,022	12	22.07	10.17
ธันวาคม 2022	28,000	19,000	30,000	33,710	12	25.51	13.61

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้วิเคราะห์หาการปรับปรุงตารางการผลิตสำหรับงานวิจัยฉบับนี้เป็นข้อมูลจากการรายงานยอดการผลิต โดยจากการศึกษาข้อมูลดังนี้ ข้อมูลในส่วนของ Forecast ลูกค้าที่ได้รับมาในแต่ละเดือน, สินค้าคงและชิ้นงานที่ยังอยู่ในกระบวนการ, แผนผลิตที่วางไว้, ยอดการผลิตที่ได้, เวลาตามแผนผลิตที่วางไว้, เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง, เปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาที่ใช้ในการผลิต โดยทำข้อมูลมาพิจารณา Part. CT34014A0 ดังตารางที่ 3.12

ตารางที่ 3.12 ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า แผนการผลิต ยอดการผลิต เวลาตามแผนการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงของ Part. CT34014A0 ตั้งแต่ มกราคม 2021 – ธันวาคม 2022

Part. PW08021A1	ข้อมูล Forecast ลูกค้า (pcs.)	Stock+WIP	แผนการผลิต (pcs.)	ยอดการผลิต (pcs.)	เวลาตามแผน ผลิต (hr.)	เวลาที่ใช้ในการ ผลิตจริง (hr.)	ใช้เวลาผลิตมากกว่าหรือ น้อยกว่าแผน คิดเป็น (hr.)
มกราคม 2021	32,800	24,020	30,000	30,110	24	36.3	12.63
กุมภาพันธ์ 2021	27,000	21,039	25,000	26,830	21	34.39	13.5
มีนาคม 2021	26,100	21,930	25,000	27,386	21	35.38	14.49
เมษายน 2021	28,000	22,910	25,000	25,140	21	32.19	11.3
พฤษภาคม 2021	28,200	20,193	25,000	27,190	21	33.39	12.5
มิถุนายน 2021	22,900	18,392	25,000	24,320	21	32.39	11.5
กรกฎาคม 2021	24,700	19,302	25,000	24,550	21	31.28	10.39
สิงหาคม 2021	28,500	19,328	30,000	30,800	24	36.21	12.54
กันยายน 2021	29,300	20,493	30,000	30,850	24	37.19	13.52
ตุลาคม 2021	21,100	22,950	20,000	21,360	18	27.24	9.13
พฤศจิกายน 2021	27,700	21,857	20,000	21,230	18	26.28	8.17
ธันวาคม 2021	19,200	11,910	25,000	21,656	21	26.03	5.14
มกราคม 2022	19,200	17,606	23,000	21,728	20	27.07	7.29
กุมภาพันธ์ 2022	20,400	19,768	23,000	24,024	20	29.35	9.57
มีนาคม 2022	16,800	18,968	17,000	19,742	16	25.97	9.52
เมษายน 2022	16,800	17,490	20,000	19,693	18	26.94	8.83
พฤษภาคม 2022	18,000	23,340	15,000	16,567	15	25.2	9.87
มิถุนายน 2022	19,300	19,029	20,000	18,930	18	27.52	9.41
กรกฎาคม 2022	20,000	18,900	24,000	22,390	20	28.44	8.11
สิงหาคม 2022	22,000	20,100	23,000	23,030	20	29.79	10.02
กันยายน 2022	19,000	19,829	25,000	22,010	21	29.23	8.34
ตุลาคม 2022	21,600	22,770	20,000	19,677	18	27.93	9.82
พฤศจิกายน 2022	19,200	19,910	26,000	22,427	21	29.46	8.02
ธันวาคม 2022	30,000	20,980	30,000	29,577	24	35.43	11.77

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้วิเคราะห์หาการปรับปรุงตารางการผลิตสำหรับงานวิจัยฉบับนี้เป็นข้อมูลจากการรายงานยอดการผลิต โดยจากการศึกษาข้อมูลดังนี้ ข้อมูลในส่วนของ Forecast ลูกค้าที่ได้รับมาในแต่ละเดือน, สินค้าคงและชิ้นงานที่ยังอยู่ในกระบวนการ, แผนผลิตที่วางไว้, ยอดการผลิตที่ได้, เวลาตามแผนผลิตที่วางไว้, เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง, เปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาที่ใช้ในการผลิต โดยทำข้อมูลมาพิจารณา Part. PW08021A1 ดังตารางที่ 3.13

ตารางที่ 3.13 ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า แผนการผลิต ยอดการผลิต เวลาตามแผนการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงของ Part. PW08021A1 ตั้งแต่ มกราคม 2021 – ธันวาคม 2022

Part. PW08021A1	ข้อมูล Forecast ลูกค้า (pcs.)	Stock+WIP	แผนการผลิต (pcs.)	ยอดการผลิต (pcs.)	เวลาตามแผน ผลิต (hr.)	เวลาที่ใช้ในการ ผลิตจริง (hr.)	ใช้เวลาผลิตมากกว่าหรือ น้อยกว่าแผน คิดเป็น (hr.)
มกราคม 2021	16,900	12,920	30,000	33,752	12	27.20	15.30
กุมภาพันธ์ 2021	19,400	27,048	30,000	21,130	12	18.23	6.33
มีนาคม 2021	28,700	27,721	25,000	23,703	11	19.76	8.68
เมษายน 2021	40,500	22,255	25,000	39,811	11	30.30	19.22
พฤษภาคม 2021	44,800	24,070	40,000	40,330	14	31.19	17.65
มิถุนายน 2021	40,200	42,100	25,000	25,750	11	21.38	10.30
กรกฎาคม 2021	49,900	25,290	50,000	54,442	15	32.20	17.03
สิงหาคม 2021	45,500	29,850	35,000	37,690	13	28.49	15.77
กันยายน 2021	31,500	24,570	35,000	33,213	13	22.41	9.69
ตุลาคม 2021	32,800	29,840	30,000	31,302	12	21.94	10.04
พฤศจิกายน 2021	30,200	29,100	20,000	22,897	10	19.29	9.02
ธันวาคม 2021	30,300	21,330	30,000	33,450	12	24.43	12.53
มกราคม 2022	16,800	21,000	30,000	21,690	12	17.54	5.64
กุมภาพันธ์ 2022	25,800	23,000	40,000	32,093	14	23.24	9.71
มีนาคม 2022	54,616	33,683	55,000	47,019	16	29.68	13.70
เมษายน 2022	24,205	31,305	15,000	15,380	9	10.51	1.06
พฤษภาคม 2022	26,048	35,080	20,000	16,105	10	10.63	0.36
มิถุนายน 2022	26,660	38,006	10,000	10,370	9	9.69	1.06
กรกฎาคม 2022	30,000	21,000	30,000	28,290	12	21.62	9.72
สิงหาคม 2022	30,578	17,000	50,000	39,500	15	20.45	5.28
กันยายน 2022	35,000	23,000	40,000	38,244	14	26.25	12.71
ตุลาคม 2022	23,728	26,796	25,000	23,300	11	21.81	10.72
พฤศจิกายน 2022	22,000	22,000	30,000	31,022	12	22.07	10.17
ธันวาคม 2022	28,000	19,000	30,000	33,710	12	25.51	13.61

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้วิเคราะห์หาการปรับปรุงตารางการผลิตสำหรับงานวิจัยฉบับนี้เป็นข้อมูลจากการรายงานยอดการผลิต โดยจากการศึกษาข้อมูลดังนี้ ข้อมูลในส่วนของ Forecast ลูกค้าที่ได้รับมาในแต่ละเดือน, สินค้าคงและชิ้นงานที่ยังอยู่ในกระบวนการ, แผนผลิตที่วางไว้, ยอดการผลิตที่ได้, เวลาตามแผนผลิตที่วางไว้, เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง, เปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาที่ใช้ในการผลิต โดยทำข้อมูลมาพิจารณา Part. PW08042A0 ดังตารางที่ 3.14

ตารางที่ 3.14 ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า แผนการผลิต ยอดการผลิต เวลาตามแผนการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงของ Part. PW08042A0 ตั้งแต่ มกราคม 2021 – ธันวาคม 2022

Part. PW08021A1	ข้อมูล Forecast ลูกค้า (pcs.)	Stock+WIP	แผนการผลิต (pcs.)	ยอดการผลิต (pcs.)	เวลาตามแผน ผลิต (hr.)	เวลาที่ใช้ในการ ผลิตจริง (hr.)	ใช้เวลาผลิตมากกว่าหรือ น้อยกว่าแผน คิดเป็น (hr.)
มกราคม 2021	29,900	22,910	30,000	32,648	12	26.43	14.53
กุมภาพันธ์ 2021	33,400	26,920	30,000	31,561	12	24.39	12.49
มีนาคม 2021	23,000	24,591	30,000	30,040	12	24.4	12.5
เมษายน 2021	27,000	30,900	30,000	31,993	12	25.29	13.39
พฤษภาคม 2021	33,800	34,859	25,000	28,409	11	25.21	14.13
มิถุนายน 2021	27,400	29,039	25,000	23,787	11	21.29	10.21
กรกฎาคม 2021	36,200	24,593	30,000	33,199	12	26.43	14.53
สิงหาคม 2021	34,200	32,900	25,000	26,720	11	24.29	13.21
กันยายน 2021	39,900	25,930	40,000	40,653	14	29.49	15.95
ตุลาคม 2021	32,400	25,960	30,000	33,510	12	25.32	13.42
พฤศจิกายน 2021	27,200	26,039	25,000	27,700	11	25.32	14.24
ธันวาคม 2021	23,300	25,069	25,000	24,275	11	22.29	11.21
มกราคม 2022	33,000	36,000	30,000	27,907	12	24.61	12.71
กุมภาพันธ์ 2022	39,500	28,745	35,000	38,280	13	29.1	16.38
มีนาคม 2022	20,000	27,447	20,000	19,202	10	19.95	9.68
เมษายน 2022	47,040	24,000	50,000	46,486	15	32.63	17.46
พฤษภาคม 2022	38,400	24,812	50,000	50,325	15	35.89	20.72
มิถุนายน 2022	33,600	33,080	35,000	34,553	13	25.88	13.16
กรกฎาคม 2022	38,000	31,000	35,000	39,210	13	33.13	20.41
สิงหาคม 2022	38,000	33,000	40,000	34,508	14	30.82	17.29
กันยายน 2022	28,000	28,260	30,000	29,381	12	23.3	11.4
ตุลาคม 2022	29,920	24,500	35,000	32,876	13	26.54	13.82
พฤศจิกายน 2022	32,512	24,577	35,000	32,719	13	24.32	11.6
ธันวาคม 2022	38,240	27,000	35,000	33,029	13	24.37	11.65

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้วิเคราะห์หาการปรับปรุงตารางการผลิตสำหรับงานวิจัยฉบับนี้เป็นข้อมูลจากการรายงานยอดการผลิต โดยจากการศึกษาข้อมูลดังนี้ ข้อมูลในส่วนของ Forecast ลูกค้าที่ได้รับมาในแต่ละเดือน, สินค้าคงและชิ้นงานที่ยังอยู่ในกระบวนการ, แผนผลิตที่วางไว้, ยอดการผลิตที่ได้, เวลาตามแผนผลิตที่วางไว้, เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง, เปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาที่ใช้ในการผลิต โดยทำข้อมูลมาพิจารณา Part. PW10112A0 ดังตารางที่ 3.15

ตารางที่ 3.15 ข้อมูลการประมาณการคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า แผนการผลิต ยอดการผลิต เวลาตามแผนการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงของ Part. PW10112A0 ตั้งแต่ มกราคม 2021 – ธันวาคม 2022

Part. PW08021A1	ข้อมูล Forecast ลูกค้า (pcs.)	Stock+WIP	แผนการผลิต (pcs.)	ยอดการผลิต (pcs.)	เวลาตามแผน ผลิต (hr.)	เวลาที่ใช้ในการ ผลิตจริง (hr.)	ใช้เวลาผลิตมากกว่าหรือน้อยกว่าแผน คิดเป็น (hr.)
มกราคม 2021	101,600	72,899	100,000	105,427	23	31.92	8.58
กุมภาพันธ์ 2021	107,900	75,930	100,000	105,674	23	30.12	6.78
มีนาคม 2021	123,400	73,900	120,000	122,004	27	33.29	6.68
เมษายน 2021	135,400	71,930	140,000	146,116	30	37.2	7.32
พฤษภาคม 2021	135,800	82,490	120,000	121,918	27	31.39	4.78
มิถุนายน 2021	132,100	67,389	130,000	139,300	28	33.19	4.95
กรกฎาคม 2021	147,500	75,100	130,000	139,335	28	32.59	4.35
สิงหาคม 2021	140,100	65,890	130,000	138,010	28	34.2	5.96
กันยายน 2021	142,900	68,904	140,000	136,160	30	35.3	5.42
ตุลาคม 2021	147,100	62,019	150,000	159,380	32	41.02	9.51
พฤศจิกายน 2021	135,440	86,000	165,000	133,392	34	33.8	(0.16)
ธันวาคม 2021	93,788	85,500	100,000	108,216	23	30.68	7.34
มกราคม 2022	120,500	42,900	130,000	127,164	28	31.78	3.54
กุมภาพันธ์ 2022	120,500	63,500	140,000	131,433	30	36.48	6.6
มีนาคม 2022	106,895	71,325	125,000	127,287	27	34.8	7.37
เมษายน 2022	147,193	91,370	170,000	155,292	35	40.37	5.6
พฤษภาคม 2022	155,000	91,000	170,000	158,130	35	40.84	6.06
มิถุนายน 2022	149,000	91,994	125,000	109,212	27	31.85	4.42
กรกฎาคม 2022	137,725	53,366	180,000	179,657	36	45.36	8.94
สิงหาคม 2022	155,359	95,995	160,000	154,020	33	40.17	7.02
กันยายน 2022	159,889	99,500	170,000	160,066	35	42.15	7.38
ตุลาคม 2022	147,394	95,753	160,000	150,536	33	40.6	7.45
พฤศจิกายน 2022	159,000	93,510	170,000	147,166	35	39.05	4.27
ธันวาคม 2022	161,000	80,500	200,000	173,200	40	44.3	4.62

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล

4.1 ผลการศึกษาลักษณะการผลิต

ในบทนี้จะกล่าวถึงการนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมยอดการผลิตน็อต (Nut) และเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง ซึ่งประกอบด้วย 6 Part ได้แก่ CT31014A1, CT33034A0, CT34014A0, PW08021A1, PW08042A0 และ PW10112A0 โดยการเก็บข้อมูลหลังจากที่ได้ดำเนินการวิจัยแล้ว จะมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลกระบวนการวางแผนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา ทางด้านวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในกระบวนการวางแผนการผลิต (NUTS) ที่มีการปรับแผนการผลิตอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากการวางแผนการผลิตโดยคำนวณ Capacity ไม่สอดคล้องกับการทำงานจริงของฝ่ายผลิต ดังนั้นกระบวนการผลิตจึงไม่สามารถผลิตได้ตรงตามแผนที่กำหนด

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้การกระบวนการผลิตไม่ได้ตรงตามแผนการผลิตได้ตามกำหนดพบว่า แผนวางแผนการผลิตไม่ได้มีโปรแกรมและวิธีการ การวางแผนที่มีประสิทธิภาพ การวางแผนการผลิตเป็นการวางแผนที่ไม่ได้ลงรายละเอียดการทำงานทั้งกระบวนการล่วงหน้า ซึ่งขาดความชัดเจน ไม่ได้วางแผนโดนการระบุเวลาในคำสั่งผลิตในแต่ละขั้นตอนการผลิตว่าต้องเริ่มผลิตช่วงเวลาไหน และจะต้องผลิตเสร็จช่วงเวลาไหน เพียงแต่มีคำสั่งเปลี่ยนรุ่น Model ใน ของวันที่สั่งผลิตในแผนว่าให้เปลี่ยนเป็นผลิตชิ้นงานไหนเท่านั้น ซึ่งในแต่ละเครื่องจักรสามารถระบุเวลาที่ชัดเจนในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตได้ และยังขาดการประเมินกำลังการผลิตที่ต้องใช้ในการผลิตจริง ซึ่งส่งผลให้การส่งมอบสินค้าไม่ได้ตามกำหนด รวมถึงต้องทำงานล่วงเวลา หรือการเลื่อนการผลิตสินค้าอื่นๆออกไป รวมทั้งขาดการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

4.2 ผลการวิเคราะห์และการตรวจสอบข้อมูล

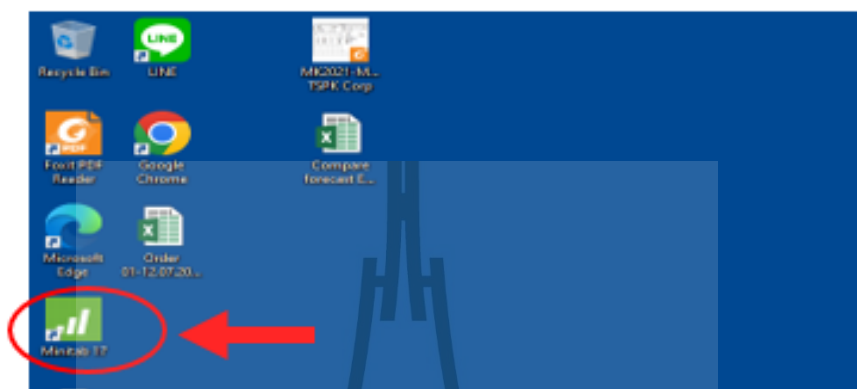
4.2.1 การทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล

การทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูลของยอดการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง จากการเก็บข้อมูลในเดือนมกราคม 2021 – เดือนธันวาคม 2022 โดยทำการทดสอบว่าข้อมูลที่เก็บมานั้นมีการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) หรือไม่ ก่อนนำข้อมูลมาวิเคราะห์แบบ Linear Regression ในโปรแกรม Minitab

4.2.2 ขั้นตอนในการนำข้อมูลมาทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) โดยใช้โปรแกรม Minitab

4.1.2.1 การเข้าโปรแกรม ในการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล

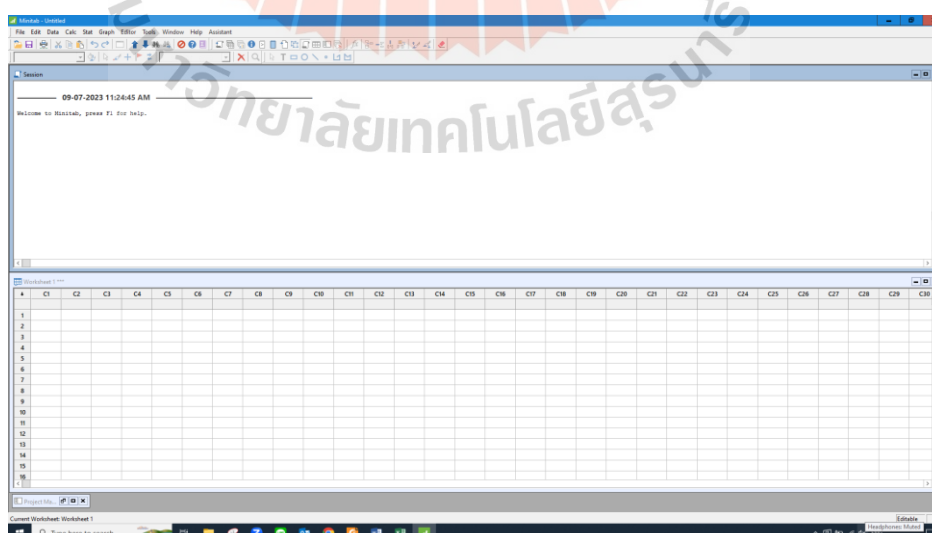
ดับเบิลคลิกที่ไอคอนของตัวโปรแกรม Minitab เลือก Open ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 การเข้าโปรแกรม Minitab ในการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล

4.1.2.2 รายละเอียดของรูปแบบการนำเข้าข้อมูลต่าง ๆ

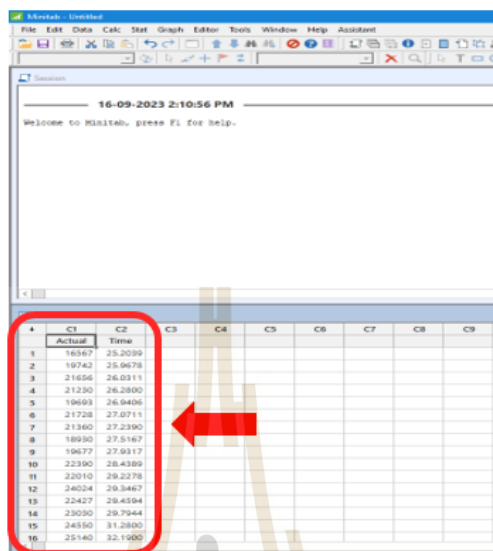
- 1) การนำเข้าข้อมูลทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) ใช้ในโปรแกรม Minitab
- 2) เปิดหน้าโปรแกรม Minitab



รูปที่ 4.2 หน้าโปรแกรม Minitab ในการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล

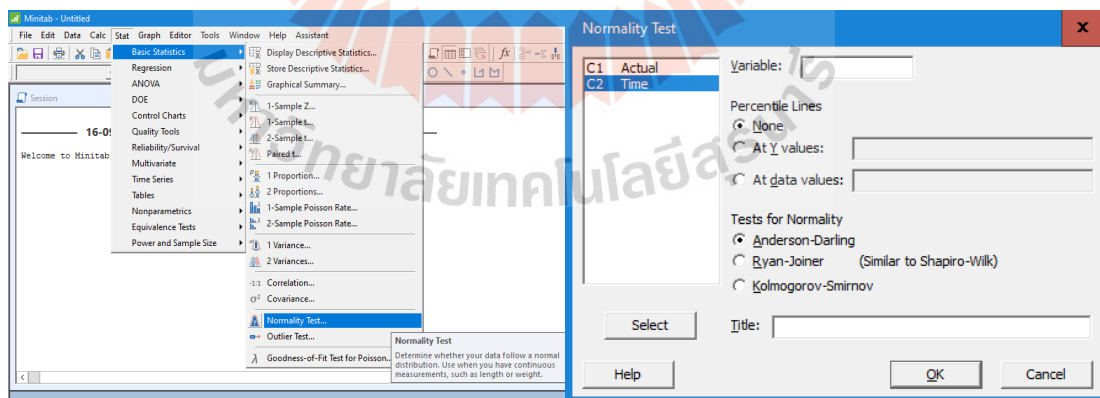
3) นำข้อมูลเข้าโปรแกรม Minitab ในการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล

ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 การนำข้อมูลเข้าโปรแกรม Minitab

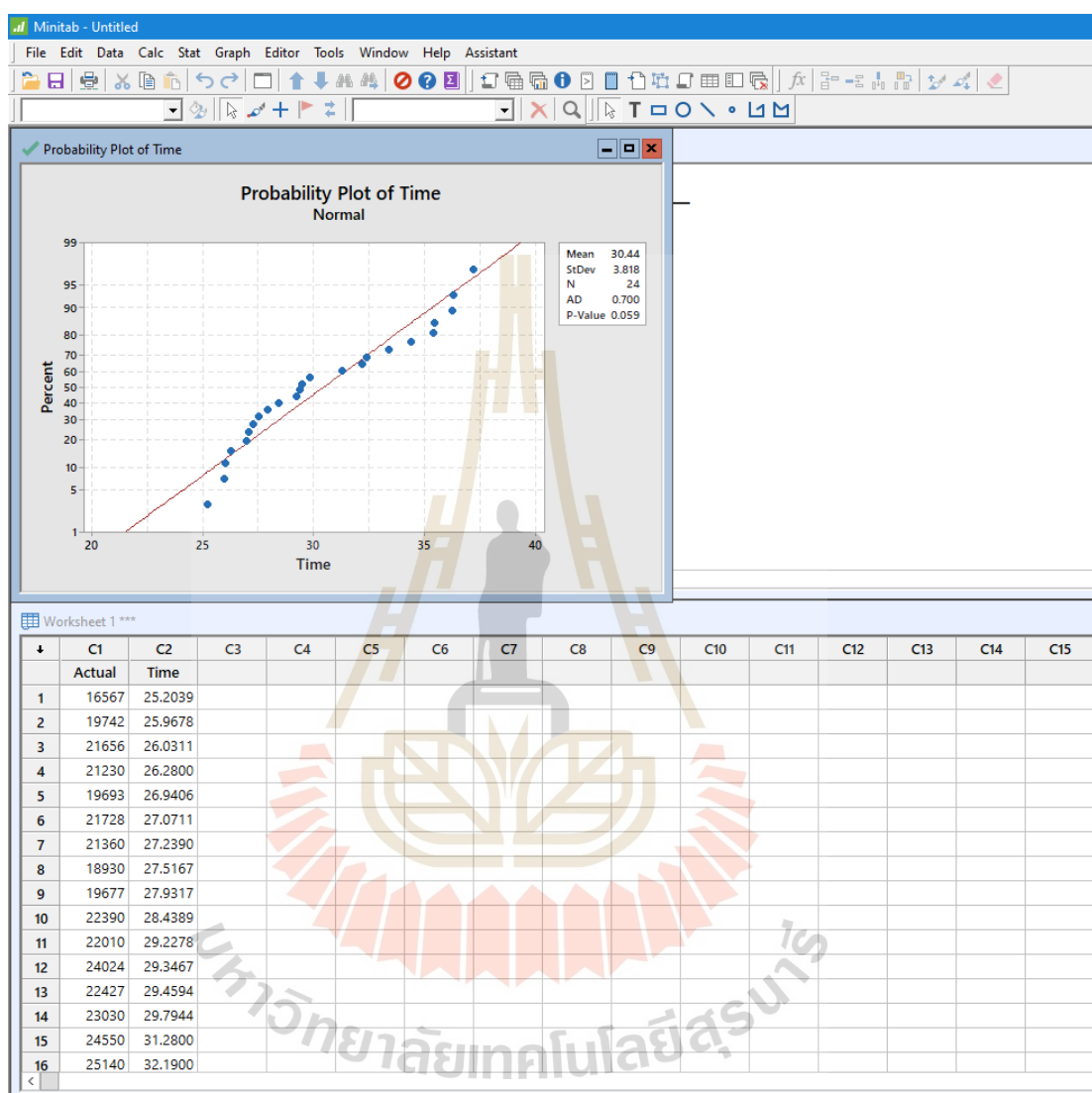
4) กดเลือก Start ไปที่ Basic Statistics เลือก Normality Test และเลือก C2 Time ในช่อง Variable กด OK



รูปที่ 4.4 วิธีการเลือก Normality Test

การเลือก Normality Test เป็นการเลือกวิธีการทดสอบความเป็นการกระจายแบบปกติที่ใช้ในการแสดงให้เห็นว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ในการหาสมการเชิงเส้นถดถอยได้หรือไม่

5) โปรแกรม Minitab ในการแจกแจง Normality Test จะแสดงกราฟ ความแจกแจงปกติของข้อมูล ดังรูปที่ 4.5



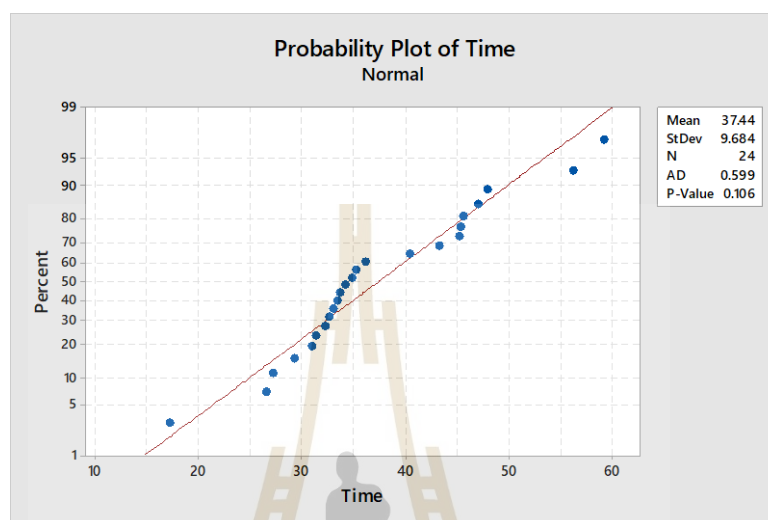
รูปที่ 4.5 โปรแกรม Minitab ในการแจกแจง Normality Test

หลังจากได้กราฟ Normality Test แล้ว กราฟจะแสดงข้อมูลว่าเป็นการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ ซึ่งดูได้จากจุดของเวลา (จุดสีน้ำเงิน) อยู่ในระนาบใกล้เคียงกับการแสดงการแจกแจง (เส้นสีแดง)

4.2.3 การวิเคราะห์ผลข้อมูลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test)

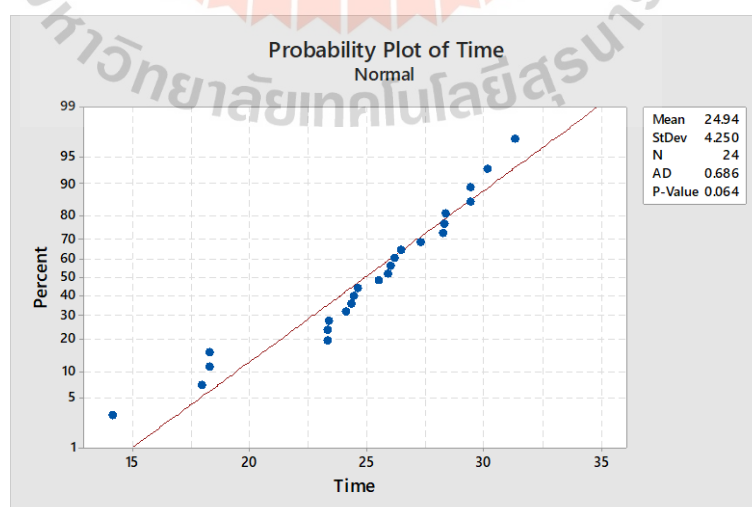
รายการที่ใช้ในการผลิตจะมี 6 รายการ โดยแต่ละรายการจะใช้จำนวนในการผลิตและเวลาในการผลิตแตกต่างกัน หากการแจกแจงของข้อมูลอยู่ในรูปแบบปกติ จุดของเวลา (จุดสีน้ำเงิน) จะอยู่

ในระนาบใกล้เคียงกับการแสดงการแจกแจง (เส้นสีแดง) ซึ่ง 6 รายการสำหรับการทดสอบการแจกแจงแบบปกติ แสดงให้เห็นว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ในการหาสมการเชิงเส้นถดถอยได้



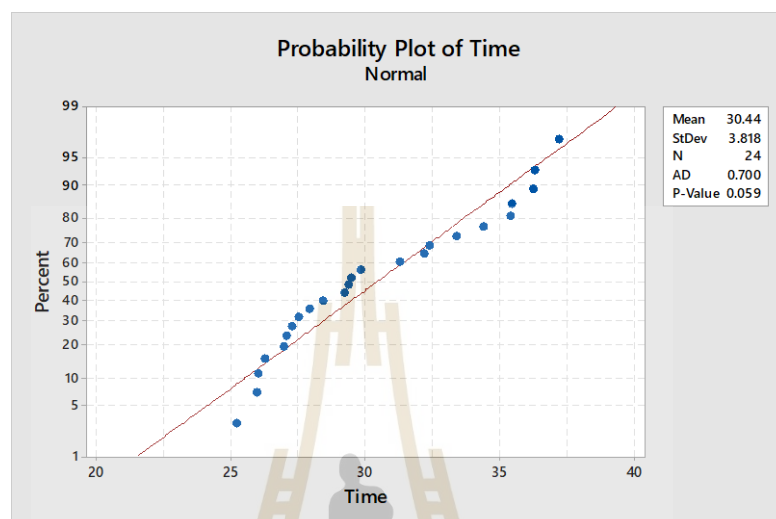
รูปที่ 4.6 การทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) ของ Part. CT31014A1

กราฟแสดงข้อมูลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูล Part. CT31014A1 ว่าจุดของเวลา (จุดสีน้ำเงิน) อยู่ในระนาบใกล้เคียงกับการแสดงการแจกแจง (เส้นสีแดง) แสดงว่าการทดสอบการแจกแจงของ Part. CT31014A1 นั้นเป็นการแจกแจงแบบปกติ



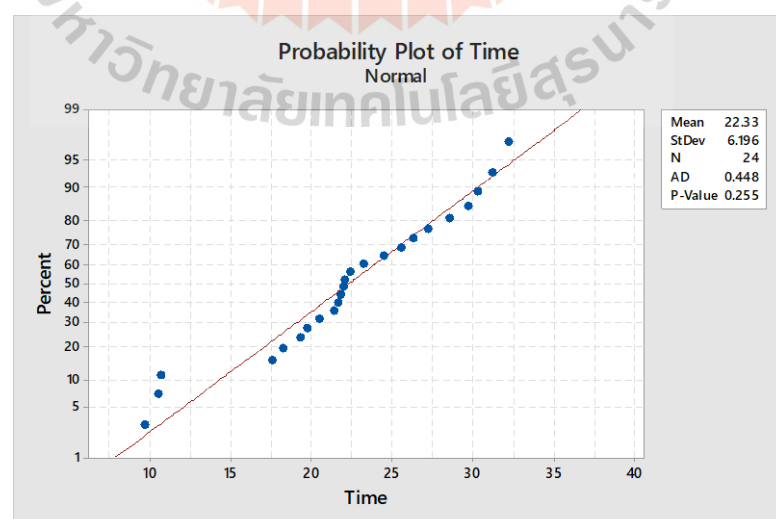
รูปที่ 4.7 การทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) ของ Part. CT33034A0

กราฟแสดงข้อมูลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูล Part. CT33034A0 ว่าจุดของเวลา (จุดสีน้ำเงิน) อยู่ในระนาบใกล้เคียงกับการแสดงการแจกแจง (เส้นสีแดง) แสดงว่าการทดสอบการแจกแจงของ Part. CT33034A0 นั้นเป็นการแจกแจงแบบปกติ



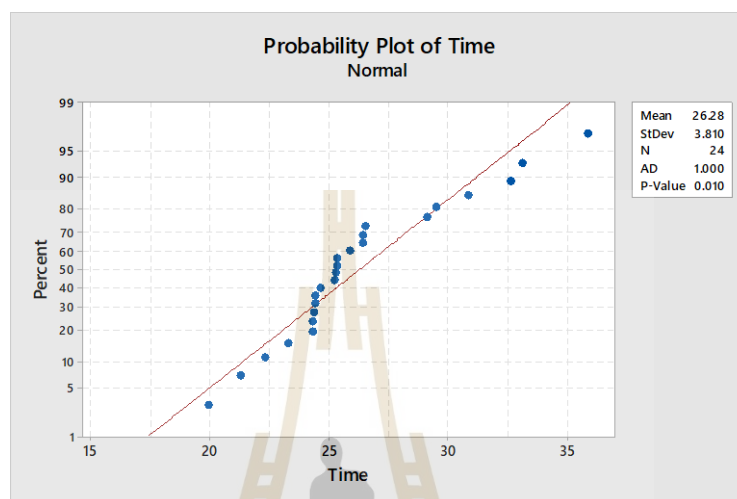
รูปที่ 4.8 การทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) ของ Part. CT34014A0

กราฟแสดงข้อมูลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูล Part. CT34014A0 ว่าจุดของเวลา (จุดสีน้ำเงิน) อยู่ในระนาบใกล้เคียงกับการแสดงการแจกแจง (เส้นสีแดง) แสดงว่าการทดสอบการแจกแจงของ Part. CT34014A0 นั้นเป็นการแจกแจงแบบปกติ



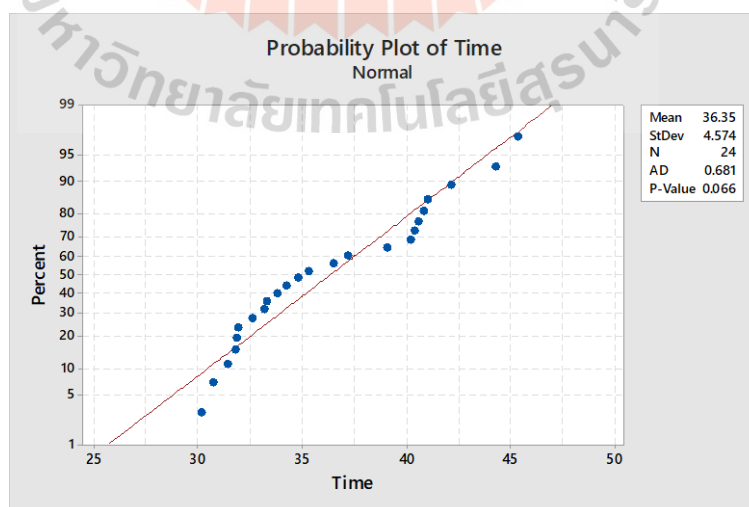
รูปที่ 4.9 การทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) ของ Part. PW08021A1

กราฟแสดงข้อมูลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูล Part. PW08021A1 ว่าจุดของเวลา (จุดสีน้ำเงิน) อยู่ในระนาบใกล้เคียงกับการแสดงการแจกแจง (เส้นสีแดง) แสดงว่าการทดสอบการแจกแจงของ Part. PW08021A1 นั้นเป็นการแจกแจงแบบปกติ



รูปที่ 4.10 การทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) ของ Part. PW08042A0

กราฟแสดงข้อมูลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูล Part. PW08042A0 ว่าจุดของเวลา (จุดสีน้ำเงิน) อยู่ในระนาบใกล้เคียงกับการแสดงการแจกแจง (เส้นสีแดง) แสดงว่าการทดสอบการแจกแจงของ Part. PW08042A0 นั้นเป็นการแจกแจงแบบปกติ



รูปที่ 4.11 การทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) ของ Part. PW10112A0

กราฟแสดงข้อมูลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูล Part. PW10112A0 ว่าจุดของเวลา (จุดสีน้ำเงิน) อยู่ในระนาบใกล้เคียงกับการแสดงการแจกแจง (เส้นสีแดง) แสดงว่าการทดสอบการแจกแจงของ Part. PW10112A0 นั้นเป็นการแจกแจงแบบปกติ

4.2.4 การวิเคราะห์และการตรวจสอบข้อมูลในการทำ Linear Regression

การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง เปรียบเทียบกับเวลาจากพยากรณ์โดยการเก็บข้อมูลในเดือนมกราคม 2021 – เดือนธันวาคม 2022

การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง เปรียบเทียบกับเวลาจากพยากรณ์โดยการเก็บข้อมูลในเดือนมกราคม 2021 – เดือนธันวาคม 2022

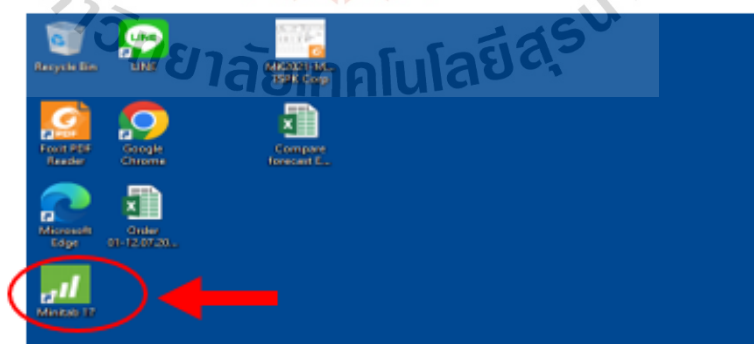
นำข้อมูลยอดการผลิต (Actual) เดือนมกราคม 2021 – เดือนธันวาคม 2022 และเวลา (Time) ที่ใช้ในการผลิตจริงมาคำนวณโดยใช้ Regreesion เพื่อที่จะทราบว่าเวลาที่ใช้ผลิตจริงในการผลิตจำนวนนั้นๆ ต้องใช้เวลาผลิตเท่าไร โดยเรียงจำนวนยอดการผลิต (Actual) จากน้อยไปมาก ซึ่งกำหนดให้ จำนวนยอดการผลิต (Actual) เป็นตัวแปรต้น และเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง (Time) เป็นตัวแปรตาม เมื่อคำนวณโดยใช้ Regreesion เพื่อพยากรณ์ของแต่ละ Part. โดยกำหนดให้จำนวนยอดการผลิต (Actual) เป็น (X) และเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง (Time) เป็น (Y)

เมื่อทำการคำนวณจะได้เวลาที่ใช้ในการผลิตจริงของแต่ละจำนวนชิ้นงาน หลังจากทำการพยากรณ์ออกมาแล้วจะได้วิธีการคิดเวลาที่ควรใช้ในการผลิตอยู่ที่ “Time = x + (x*Actual)” ซึ่งเมื่อทำการคำนวณ จะทำทราบว่าจำนวนที่จะผลิต จะสามารถพยากรณ์เวลาที่ควรจะใช้ในการผลิตจริงเป็นเวลาอีกชั่วโมง

4.2.5 ขั้นตอนในการนำข้อมูลคำนวณการพยากรณ์โดยใช้โปรแกรม Minitab

4.2.5.1 การเข้าโปรแกรม

ทำการดับเบิลคลิกที่ไอคอนของตัวโปรแกรม Minitab เลือก Open รูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 การเข้าโปรแกรม Minitab

ใช้โปรแกรม Minitab ในการหาสมการความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างยอดการผลิต (Actual) กับเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง (Time)

4.2.5.2 รายละเอียดของรูปแบบการนำเข้าข้อมูลต่าง ๆ

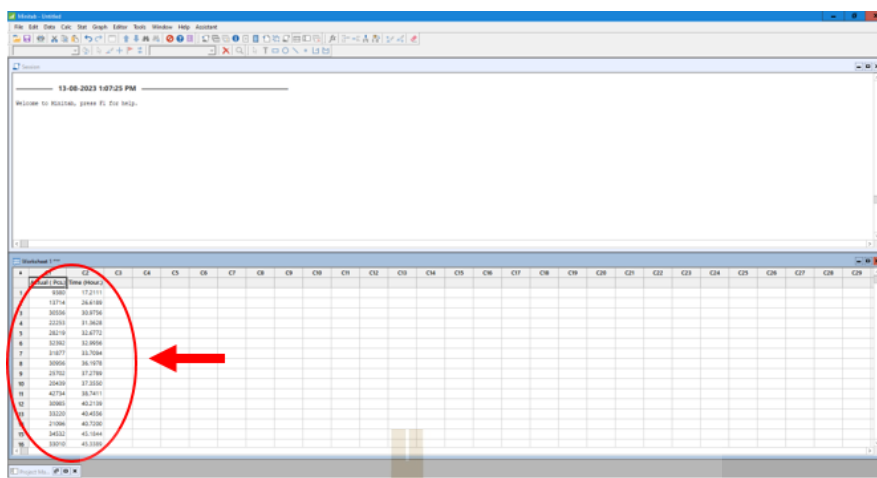
1) การนำเข้าข้อมูลมาใช้ในโปรแกรม Minitab โดยเรียงลำดับของข้อมูล เวลาจากมากไปหาน้อย โดยการสร้างข้อมูลใน Excel File ดังรูปที่ 4.13

Part.	Actual (Pcs.)	Time (Hour)	Actual (Pcs.)	Time (Hour)
CT31014A1	20,659	27.19	9,380	17.21
CT31014A1	28,020	34.19	13,714	26.62
CT31014A1	28,180	35.30	20,659	27.19
CT31014A1	22,500	29.32	22,500	29.32
CT31014A1	32,130	33.43	30,556	30.98
CT31014A1	30,330	32.29	22,253	31.36
CT31014A1	33,620	43.30	30,330	32.29
CT31014A1	33,700	45.60	28,219	32.68
CT31014A1	32,310	34.90	32,392	33.00
CT31014A1	32,392	33.00	32,130	33.43
CT31014A1	22,253	31.36	31,877	33.71
CT31014A1	54,301	59.17	28,020	34.19
CT31014A1	9,380	17.21	32,310	34.90
CT31014A1	45,399	56.22	28,180	35.30
CT31014A1	28,219	32.68	30,956	36.20
CT31014A1	30,956	36.20	33,220	40.46
CT31014A1	33,010	45.34	33,620	43.30
CT31014A1	33,220	40.46	34,532	45.18
CT31014A1	34,133	47.96	33,010	45.34
CT31014A1	34,532	45.18	33,700	45.60
CT31014A1	13,714	26.62	44,957	46.98
CT31014A1	30,556	30.98	34,133	47.96
CT31014A1	31,877	33.71	45,399	56.22
CT31014A1	44,957	46.98	54,301	59.17

รูปที่ 4.13 การสร้างข้อมูลใน Excel File

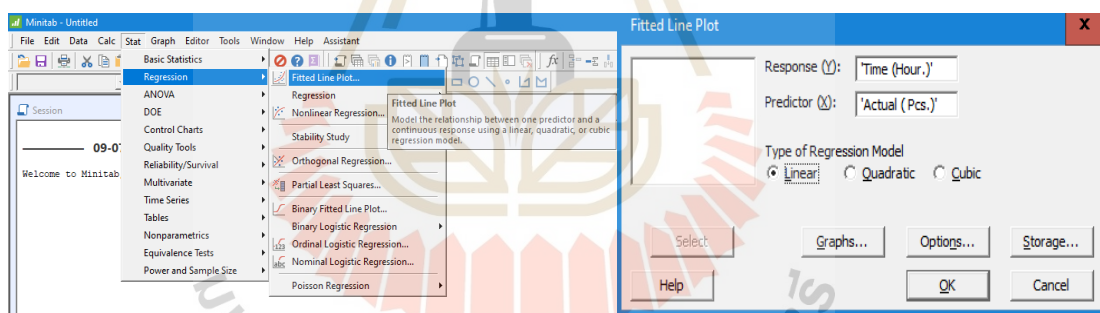
นำข้อมูลยอดการผลิต (Actual) กับเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง (Time) ของแต่ละ Part. มาเรียงข้อมูลในส่วนของเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง (Time) จากน้อยไปหามาก

2) นำข้อมูลเข้าโปรแกรม Minitab โดยเปิดหน้าโปรแกรม Minitab และนำข้อมูลมาวางในตารางด้านล่าง ดังแสดงในรูปที่ 4.14



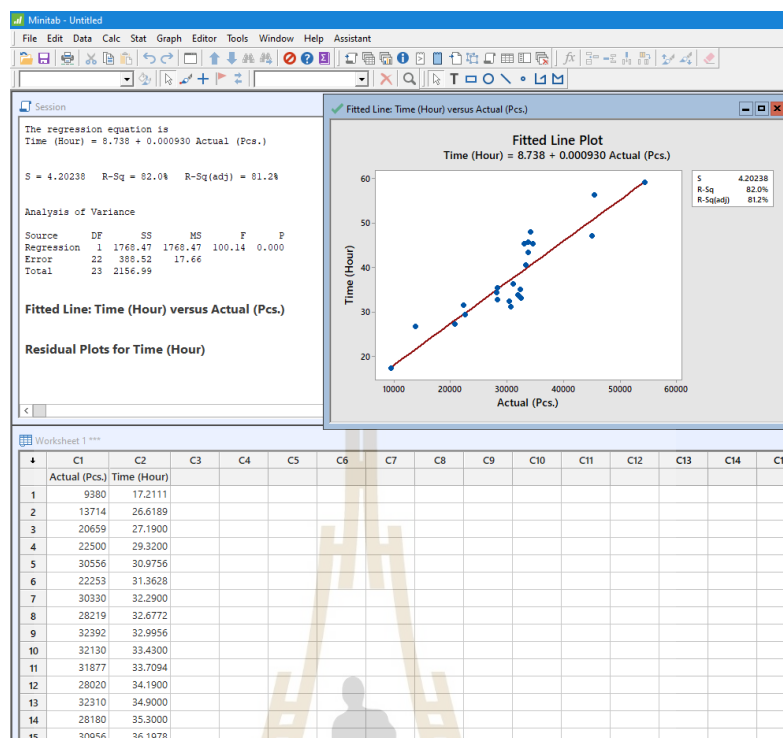
รูปที่ 4.14 การนำข้อมูลเข้าโปรแกรม Minitab

3) กดเลือก Start ไปที่ Regression ไปที่ Fitted Line Plot และเลือก Time (Hour.) อยู่ในช่องของแกน Y และเลือก Actual (Pcs.) อยู่ในช่องแกน X เลือก Graph



รูปที่ 4.15 การเลือก Fitted Line Plot

4) กดเลือก Four in one กด OK โปรแกรม Minitab จะแสดงกราฟความเป็นไปได้ของข้อมูล ดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 โปรแกรม Minitab ที่แสดงกราฟความเป็นไปได้ของข้อมูล

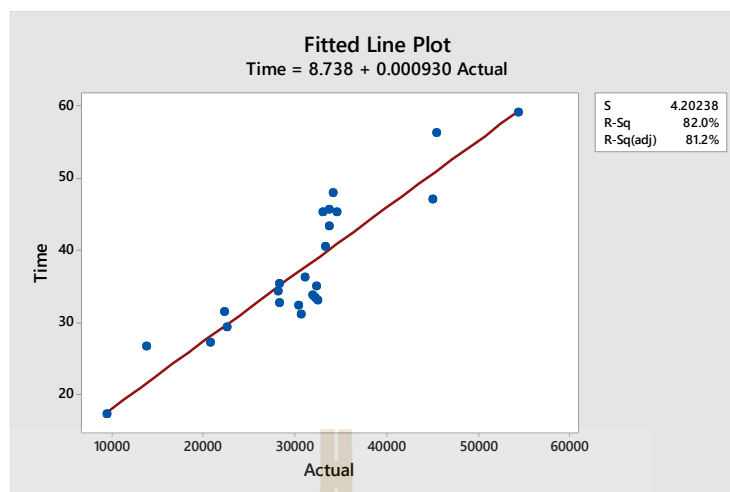
แสดงกราฟระหว่างยอดการผลิต (Actual) กับเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง (Time) ในการหาสัมพันธเชิงเส้นถดถอยเชิงเส้น เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ในการใช้เป็นข้อมูลในการพยากรณ์

4.3 พยากรณ์กรข้อมูลและผลการพยากรณ์การวางแผนการผลิต

ผู้วิจัยได้ทำวิธีการพยากรณ์ที่จะใช้ในการวิเคราะห์จะใช้วิธีการวิเคราะห์แนวโน้มโดยวิธีถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) โดยใช้โปรแกรม Minitab ดังต่อไปนี้ โดยการสร้างตัวแบบสมการถดถอยเพื่อดูความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นและใช้เป็นข้อมูลในการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต

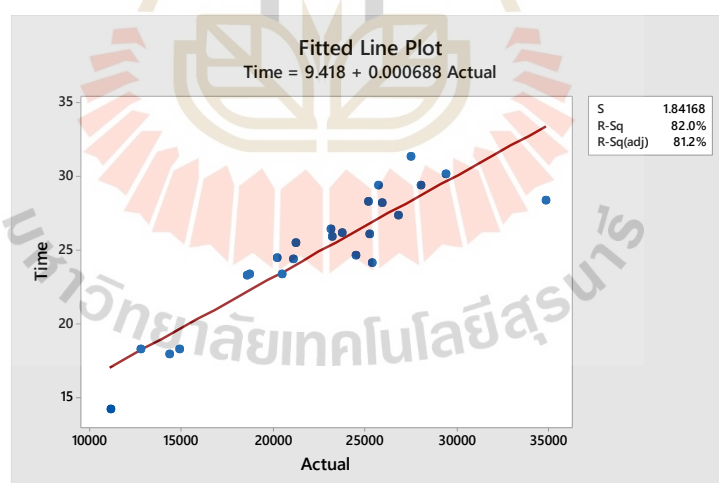
4.3.1 ข้อมูลปริมาณการผลิต

รายการที่ใช้ในการผลิตจะมี 6 รายการ โดยแต่ละรายการจะใช้จำนวนในการผลิตและเวลาในการผลิตแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามการใช้เวลาในการผลิตอาจมีคลาดเคลื่อนไปบ้างในบางรายการ ดังรูปที่ 4.17 - 4.22



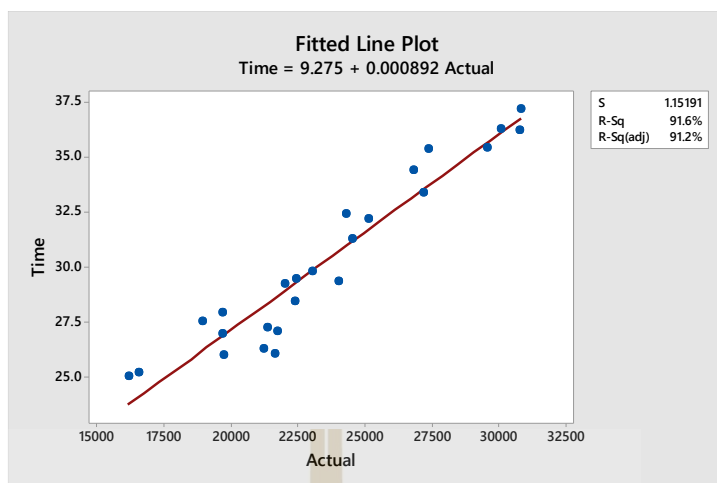
รูปที่ 4.17 Part. CT31014A1 ความสัมพันธ์ระหว่างยอดการผลิต (Actual) กับเวลาที่ใช้ในการผลิต (Hrs.)

จากกราฟสมการเชิงเส้นถดถอยเชิงเส้นของ Part. CT31014A1 สามารถนำมาวิเคราะห์หาการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตได้ โดยสมการถดถอยเชิงเส้นตรงของเวลาในการผลิต คือ $\text{Time} = 8.738 + 0.000930 \text{ Actual}$



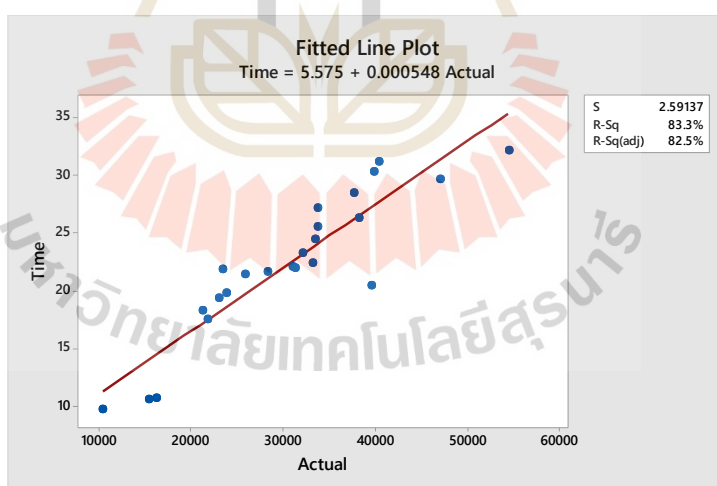
รูปที่ 4.18 Part. CT33034A0 ความสัมพันธ์ระหว่างยอดการผลิต (Actual) กับเวลาที่ใช้ในการผลิต (Hrs.)

จากกราฟสมการเชิงเส้นถดถอยเชิงเส้นของ Part. CT33034A0 สามารถนำมาวิเคราะห์หาการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตได้ โดยสมการถดถอยเชิงเส้นตรงของเวลาในการผลิต คือ $\text{Time} = 9.418 + 0.000688 \text{ Actual}$



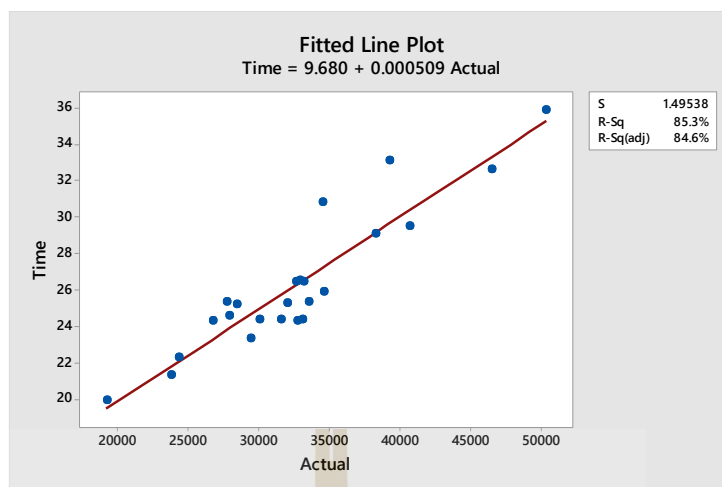
รูปที่ 4.19 Part. CT34014A0 ความสัมพันธ์ระหว่างยอดการผลิต (Actual) กับเวลาที่ใช้ในการผลิต (Hrs.)

จากกราฟสมการเชิงเส้นถดถอยเชิงเส้นของ Part. CT34014A0 สามารถนำมาวิเคราะห์หาการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตได้ โดยสมการถดถอยเชิงเส้นตรงของเวลาในการผลิต คือ $\text{Time} = 9.275 + 0.000892 \text{ Actual}$



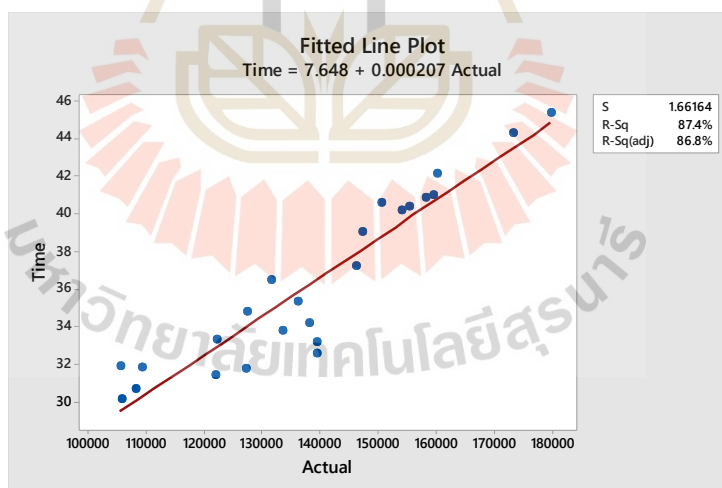
รูปที่ 4.20 Part. PW08021A1 ความสัมพันธ์ระหว่างยอดการผลิต (Actual) กับเวลาที่ใช้ในการผลิต (Hrs.)

จากกราฟสมการเชิงเส้นถดถอยเชิงเส้นของ Part. PW08021A0 สามารถนำมาวิเคราะห์หาการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตได้ โดยสมการถดถอยเชิงเส้นตรงของเวลาในการผลิต คือ $\text{Time} = 5.575 + 0.000548 \text{ Actual}$



รูปที่ 4.21 Part. PW08042A0 ความสัมพันธ์ระหว่างยอดการผลิต (Actual) กับเวลาที่ใช้ในการผลิต (Hrs.)

จากกราฟสมการเชิงเส้นถดถอยเชิงเส้นของ Part. PW08042A0 สามารถนำมาวิเคราะห์หาการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตได้ โดยสมการถดถอยเชิงเส้นตรงของเวลาในการผลิต คือ $\text{Time} = 9.680 + 0.000509 \text{ Actual}$



รูปที่ 4.22 Part. PW10112A0 ความสัมพันธ์ระหว่างยอดการผลิต (Actual) กับเวลาที่ใช้ในการผลิต (Hrs.)

จากกราฟสมการเชิงเส้นถดถอยเชิงเส้นของ Part. PW10112A0 สามารถนำมาวิเคราะห์หาการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตได้ โดยสมการถดถอยเชิงเส้นตรงของเวลาในการผลิต คือ $\text{Time} = 7.648 + 0.000207 \text{ Actual}$

4.3.2 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อเวลาในการผลิต

ในการผลิตนี้เอง กรณีศึกษาเป็นการผลิตนี้เองโดยเครื่องจักร (Forming) ในการวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลต่อเวลาในการผลิต ขึ้นอยู่กับจำนวนการผลิต ดังนั้นข้อมูลเบื้องต้นที่ทางผู้วิจัยได้ตั้งข้อสังเกตว่า เวลาในการผลิตมีความสัมพันธ์ต่อยอดการผลิต เพื่อจะได้ทราบเกี่ยวกับรายการนี้เองในโรงงาน โดยได้นำข้อมูลของนี้เองทั้ง 6 รายการมาหาความสัมพันธ์โดยใช้โปรแกรม Minitab ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4.14 ถึงรูปที่ 4.19 จะพบว่าจำนวนยอดการผลิตมากขึ้น จะใช้เวลาในการผลิตมากขึ้นด้วยเช่นกัน

ผลการวิเคราะห์ในโปรแกรม Minitab ของ Part. CT31014A1, CT33034A0, CT34014A0, PW08021A1, PW08042A0 และ PW10112A0 แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สมการถดถอยเชิงเส้นตรงของเวลาในการผลิตของแต่ละรายการ (Part.)

Part code	Part no.(Old part)	สมการถดถอยเชิงเส้นตรง
FG-0000504	CT31014A1 (CT31A4AA010)	Time = 8.738 + 0.000930 Actual
FG-0000499	CT33034A0 (CT33000041)	Time = 9.418 + 0.000688 Actual
FG-0000500	CT34014A0 (SHAFT-T53)	Time = 9.275 + 0.000892 Actual
FG-0000338	PW08021A1 (PN8T12)	Time = 5.575 + 0.000548 Actual
FG-0000340	PW08042A0 (PN08EF001)	Time = 9.680 + 0.000509 Actual
FG-0000351	PW10112A0	Time = 7.648 + 0.000207 Actual

จากสมการเชิงเส้นถดถอยเชิงเส้นของรายการ (Part.) สามารถนำมาวิเคราะห์หาการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตได้ โดยสมการถดถอยเชิงเส้นตรงของเวลาในการผลิตได้

4.4 ผลการพยากรณ์การวางแผนการผลิต

เริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลของการผลิต สินค้าทั้ง 6 รายการ พบว่ามียอดการผลิต โดยนำข้อมูลการผลิตสินค้าในอดีตมาทำการพยากรณ์ และใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ทางสถิติสำหรับการพยากรณ์นี้คือ โปรแกรมสถิติ Minitab เพื่อพยากรณ์การวางแผนการผลิตขึ้นงานในอนาคต มีขั้นตอนเริ่มตั้งแต่ นำข้อมูลยอดการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิตมาพล็อตกราฟ ตามหลักการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแล้วพยากรณ์ยอดการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิตย้อนหลังด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยเลือกวิธีการพยากรณ์ที่มีค่าความผิดพลาดต่ำที่สุดเป็นวิธีการพยากรณ์ที่ดีที่สุด จากนั้นเมื่อได้วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับพยากรณ์การวางแผนและเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิตในอนาคต

การพยากรณ์โดยใช้การถดถอยเชิงเส้นสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการวางแผนการผลิตได้ การวางแผนการผลิตภายหลังการพยากรณ์ ดังรูปที่ 4.23

Cap (Pcs./Hr)		1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Cap	FM055	1	2	3	4	5	6	7
P/No.	CT31014A1							
Plan	55,000	-	-	16,200	28,800	28,800	28,800	-
WIP // Act.	31,449							

รูปที่ 4.24 ตัวอย่างการวางแผนหลังการพยากรณ์

จะเห็นว่าหลังจากได้เวลาในการพยากรณ์ หน่วยงานวางแผนสามารถวางแผนผลิตชิ้นงานให้
เป็นได้ตามแผนการผลิตมากขึ้น หลังจากนำจำนวนชิ้นงานที่ต้องการผลิตเข้าสมการเชิงเส้นถดถอย
Machine FM055 Part. CT31014A1 ต้องการผลิตที่ 55,000 ชิ้น

สมการเชิงเส้นถดถอย : Time (Hour.) = 8.738 + 0.000930 Actual (Pcs.)

Plan 55,000 จะได้ = 8.738 + (0.000930 x 55,000)

จะได้ = 59.89 ชั่วโมงในการผลิต

คิดเป็นวันทำงาน 16 ชั่วโมงเท่ากับ 1 วันทำงาน

หารด้วย ชั่วโมงทำงานต่อวัน 16 ชั่วโมง จะได้ 3.74 วัน

ดังนั้น หน่วยงานวางแผนจะต้องวางแผนผลิตอยู่ที่ 4 วัน

Cap (Pcs./Hr)		1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Jul-23								
Cap	FM055	1	2	3	4	5	6	7
P/No.	CT31014A1							
Plan	55,000	-	-	16,200	28,800	28,800	28,800	-
WIP // Act.	31,449			9,020	10,392	25,190	13,840	
Order								
Stock	1,890	33,339	33,339	42,359	52,751	77,941	91,781	91,781

รูปที่ 4.25 ยอดการผลิตหลังจากวางแผนตามการพยากรณ์

0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Jul-23						
12	13	14	15	16	17	18

63

Cap (Pcs./Hr)		6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120
Jul-23								
Cap	FM027	1	2	3	4	5	6	7
P/No.	PW08021A1							
Plan	30,000	-	-	-	55,080	97,920	-	-
WIP // Act.	35,050							
Order								
Stock	12,000	47,050	47,050	47,050	47,050	47,050	47,050	47,050
P/No.	PW08042A0							
Plan	15,000	-	-	55,080	-	-	-	-
WIP // Act.	66,560							
Order								
Stock	5,000	71,560	71,560	71,560	71,560	71,560	71,560	71,560

รูปที่ 4.27 ตัวอย่างการวางแผนหลังการพยากรณ์

จะเห็นว่าหลังจากได้เวลาในการพยากรณ์ หน่วยงานวางแผนสามารถวางแผนผลิตชิ้นงานให้เป็นได้ตามแผนการผลิตมากขึ้น หลังจากนำจำนวนชิ้นงานที่ต้องการผลิตเข้าสมการเชิงเส้นถดถอย Machine FM027 Part. PW08042A0 ต้องการผลิตที่ 15,000 ชิ้น

สมการเชิงเส้นถดถอย : Time (Hour.) = 9.680 + 0.000509 Actual (Pcs.)

Plan 15,000 จะได้ = 9.680 + (0.000509 × 15,000)

จะได้ = 17.32 ชั่วโมงในการผลิต

คิดเป็นวันทำงาน 16 ชั่วโมงเท่ากับ 1 วันทำงาน

หารด้วย ชั่วโมงทำงานต่อวัน 16 ชั่วโมง จะได้ 1.08 วัน

ดังนั้น หน่วยงานวางแผนจะต้องวางแผนผลิตอยู่ที่ 1 วัน

Cap (Pcs./Hr)		6120	6120	6120	6120	6120	6120	6120
Jul-23								
Cap	FM027	1	2	3	4	5	6	7
P/No.	PW08021A1							
Plan	30,000	-	-	-	55,080	97,920	-	-
WIP // Act.	35,050				4,829	26,236		
Order								
Stock	12,000	47,050	47,050	47,050	51,879	78,115	78,115	78,115
P/No.	PW08042A0							
Plan	15,000	-	-	55,080	-	-	-	-
WIP // Act.	66,560			17,290				
Order								
Stock	5,000	71,560	71,560	88,850	88,850	88,850	88,850	88,850

รูปที่ 4.28 ยอดการผลิตหลังจากวางแผนตามการพยากรณ์

4.5 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาดำเนินงานวิจัยและทำการแสดงผล ก่อน – หลัง สามารถสรุปได้ว่า ก่อนการดำเนินการพยากรณ์มีการวางแผนการผลิตและไม่สามารถผลิตได้ตรงตามแผนที่ผลิตได้ เมื่อหลังการพยากรณ์จากข้อมูลในอดีตสามารถทำให้การวางแผนการผลิตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากเมื่อนำยอดแผนการผลิต หาค่าในสมการเชิงเส้นถดถอยแล้ว จะได้ชั่วโมงในการผลิตที่แท้จริง ซึ่งเปรียบเทียบข้อมูลในเดือนมิถุนายน 2023 ไม่ได้ใช้เวลาพยากรณ์ในการวางแผนการผลิตส่งผลให้มีการปรับแผนการผลิตของหน่วยงานวางแผน และเมื่อนำยอดแผนการผลิตเข้าสมการเชิงเส้นถดถอย เปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ผลิตจริงของชุดข้อมูล ทำให้ทราบว่าเวลาในการพยากรณ์ใกล้เคียงกับเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง ดังนั้น เวลาที่ใช้ในการพยากรณ์สามารถนำมาใช้ช่วยวางแผนของหน่วยงานวางแผนการผลิตได้

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลเวลาการผลิตที่แท้จริงและเวลาที่ได้จากการพยากรณ์ พบว่า Part. CT31014A1 เวลาที่ใช้ในการผลิตจริงจะอยู่ที่ 40.52 ชั่วโมง และเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์จะอยู่ที่ 36.64 ชั่วโมง, Part. CT33034A0 เวลาที่ใช้ในการผลิตจริงจะอยู่ที่ 19.43 ชั่วโมง และเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์จะอยู่ที่ 16.99 ชั่วโมง, Part. CT34014A0 เวลาที่ใช้ในการผลิตจริงจะอยู่ที่ 34.78 ชั่วโมง และเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์จะอยู่ที่ 40.50 ชั่วโมง, Part. PW08021A1 เวลาที่ใช้ในการผลิตจริงจะอยู่ที่ 24.69 ชั่วโมง และเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์จะอยู่ที่ 26.95 ชั่วโมง, Part. PW08042A0 เวลาที่ใช้ในการผลิตจริงจะอยู่ที่ 31.69 ชั่วโมง และเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์จะอยู่ที่ 43.78 ชั่วโมง และ Part. PW10112A0 เวลาที่ใช้ในการผลิตจริงจะอยู่ที่ 45.54 ชั่วโมง และเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์จะอยู่ที่ 49.05 ชั่วโมง

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิตของกลุ่มรายการเปรียบเทียบระหว่างแผนการผลิตกับยอดการผลิต รวมถึงเวลาที่ใช้ในการผลิตตามแผน เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง และเวลาพยากรณ์

Jun/23						
Part code	Part no. (Old part)	Plan Jun'23	Actual Excel	เวลาที่ใช้ในแผน (Hour)	เวลาที่ใช้ในผลิตจริง (Hour)	เวลาพยากรณ์ (Hour)
FG-0000504	CT31014A1	30,000	33,339	24	40.52	36.64
FG-0000499	CT33034A0	11,000	15,180	13	19.43	16.99
FG-0000500	CT34014A0	35,000	39,210	26	34.78	40.50
FG-0000338	PW08021A1	39,000	47,050	13	24.69	26.95
FG-0000340	PW08042A0	67,000	71,560	18	31.69	43.78
FG-0000351	PW10112A0	200,000	205,237	40	45.54	49.05

ดังนั้น หน่วยงานวางแผนจึงใช้เวลาในการพยากรณ์มาใช้ในการวางแผนในเดือนกรกฎาคม 2023 ซึ่งข้อมูลที่ได้ ดังนี้

Part. CT31014A1 เวลาตามสมการเชิงเส้นถดถอย คำนวณแผนที่ต้องการผลิต 55,000 ชิ้น ใช้เวลาอยู่ที่ 59.89 ชั่วโมง ซึ่งกำลังการผลิตใน 1 วันจะอยู่ที่ 16 ชั่วโมง ดังนั้นจะต้องวางแผนอยู่ที่ (59.89 หาร 16) จะได้ 3.74 วันทำงาน คิดเป็น 4 วันทำงาน หน่วยงานวางแผนจึงวางแผนดังรูป 4.29

Cap (Pcs./Hr)		1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Cap	FM055	1	2	3	4	5	6	7
P/No.	CT31014A1							
Plan	55,000	-	-	16,200	28,800	28,800	28,800	-
WIP // Act.	31,449							

รูปที่ 4.29 การวางแผนการผลิตตามเวลาการพยากรณ์

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิตของกลุ่มรายการเปรียบเทียบระหว่างแผนการผลิตกับยอดการผลิต รวมถึงเวลาที่ใช้ในการผลิตตามแผน เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง และเวลาพยากรณ์ในเดือนกรกฎาคม 2023

Jul/23						
Part code	Part no. (Old part)	Plan Jul'23	Actual Excel	เวลาที่ใช้ในแผน (Hour)	เวลาที่ใช้ในผลิต จริง (Hour)	เวลาพยากรณ์ (Hour)
FG-0000504	CT31014A1	55,000	58,442	38	60.47	59.89
FG-0000499	CT33034A0	15,000	17,920	15	21.16	19.74
FG-0000500	CT34014A0	15,000	22,720	15	26.62	22.66
FG-0000338	PW08021A1	30,000	31,065	12	21.58	22.02
FG-0000340	PW08042A0	15,000	17,290	9	14.08	17.32
FG-0000351	PW10112A0	100,000	107,024	23	29.49	28.35

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิตของกลุ่มรายการเปรียบเทียบระหว่างเวลาที่ใช้ในการผลิตตามแผนกับเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง

Jul/23					
Part code	Part no. (Old part.)	เวลาที่ใช้ในแผน (Hour)	เวลาที่ใช้ในผลิตจริง (Hour)	ใช้เวลามากกว่า (Hour)	คิดเป็น %
FG-0000504	CT31014A1	38	60.47	22.91	61.01
FG-0000499	CT33034A0	15	21.16	5.82	37.97
FG-0000500	CT34014A0	15	26.62	11.29	73.62
FG-0000338	PW08021A1	12	21.58	9.68	81.29
FG-0000340	PW08042A0	9	14.08	4.63	48.94
FG-0000351	PW10112A0	23	29.49	6.15	26.34

ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิตของกลุ่มรายการเปรียบเทียบระหว่างเวลาที่ใช้ในการผลิตตามแผนกับเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลจะพบว่า Part. CT31014A1 ใช้เวลาตามแผนผลิตอยู่ที่ 38 ชั่วโมง ใช้เวลาผลิตจริงอยู่ที่ 60.47 ชั่วโมง ซึ่งใช้เวลามากกว่าแผนผลิตอยู่ที่ 22.91 ชั่วโมง คิดเป็นใช้เวลามากกว่าแผนผลิต 61.01%, Part. CT33034A0 ใช้เวลาตามแผนผลิตอยู่ที่ 15 ชั่วโมง ใช้เวลาผลิตจริงอยู่ที่ 21.16 ชั่วโมง ซึ่งใช้เวลามากกว่าแผนผลิตอยู่ที่ 5.82 ชั่วโมง คิดเป็นใช้เวลามากกว่าแผนผลิต 37.97%, Part. CT34014A0 ใช้เวลาตามแผนผลิตอยู่ที่ 15 ชั่วโมง ใช้เวลาผลิตจริงอยู่ที่ 26.62 ชั่วโมง ซึ่งใช้เวลามากกว่าแผนผลิตอยู่ที่ 11.29 ชั่วโมง คิดเป็นใช้เวลามากกว่าแผนผลิต 73.62%, Part. PW08021A1 ใช้เวลาตามแผนผลิตอยู่ที่ 12 ชั่วโมง ใช้เวลาผลิตจริงอยู่ที่ 21.58 ชั่วโมง ซึ่งใช้เวลามากกว่าแผนผลิตอยู่ที่ 9.68 ชั่วโมง คิดเป็นใช้เวลามากกว่าแผนผลิต 81.29%, Part. PW08042A0 ใช้เวลาตามแผนผลิตอยู่ที่ 9 ชั่วโมง ใช้เวลาผลิตจริงอยู่ที่ 14.08 ชั่วโมง ซึ่งใช้เวลามากกว่าแผนผลิตอยู่ที่ 4.63 ชั่วโมง คิดเป็นใช้เวลามากกว่าแผนผลิต 48.94% และ Part. PW10112A0 ใช้เวลาตามแผนผลิตอยู่ที่ 23 ชั่วโมง ใช้เวลาผลิตจริงอยู่ที่ 29.49 ชั่วโมง ซึ่งใช้เวลามากกว่าแผนผลิตอยู่ที่ 6.15 ชั่วโมง คิดเป็นใช้เวลามากกว่าแผนผลิต 26.34%

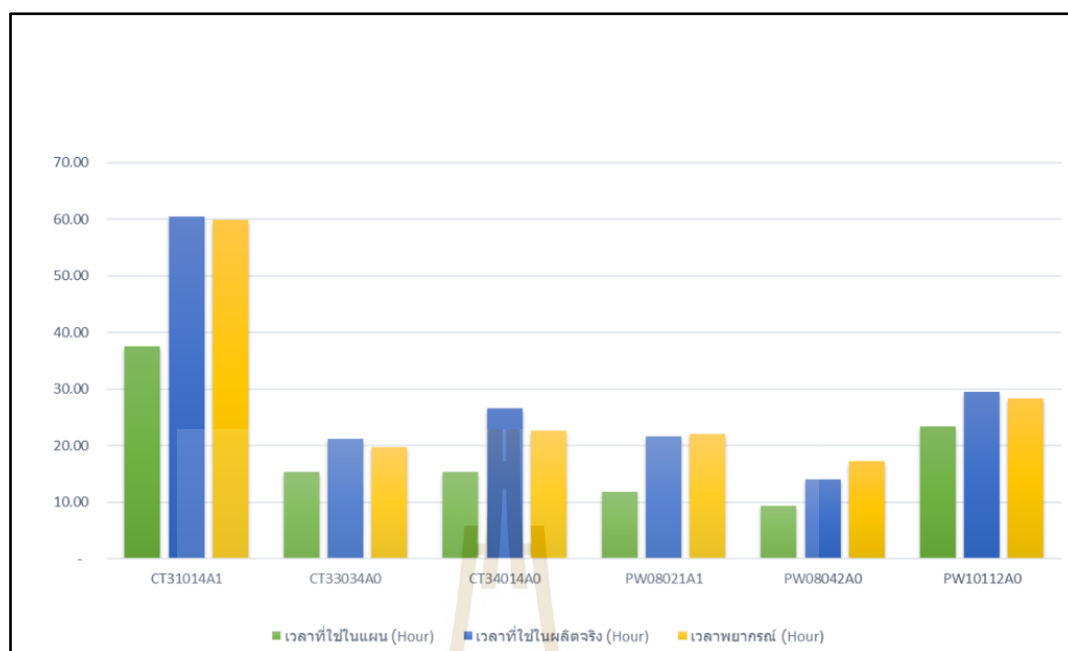
ตารางที่ 4.5 ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิตของกลุ่มรายการเปรียบเทียบระหว่างเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงกับเวลาพยากรณ์

Jul/23					
Part code	Part no. (Old part.)	เวลาที่ใช้ในผลิตจริง (Hour)	เวลาพยากรณ์ (Hour)	ใช้น้อยกว่าหรือ มากกว่าแผน (Hour)	คิดเป็น %
FG-0000504	CT31014A1	60.47	59.89	(0.58)	99.04
FG-0000499	CT33034A0	21.16	19.74	(1.42)	93.30
FG-0000500	CT34014A0	26.62	22.66	(3.97)	85.10
FG-0000338	PW08021A1	21.58	22.02	0.44	98.01
FG-0000340	PW08042A0	14.08	17.32	3.24	81.29
FG-0000351	PW10112A0	29.49	28.35	(1.14)	96.14

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลจะพบว่า Part. CT31014A1 ใช้เวลาผลิตจริงอยู่ที่ 60.47 ชั่วโมง เวลาพยากรณ์อยู่ที่ 59.89 ชั่วโมง มีความใกล้เคียงกับการผลิตจริง ซึ่งเวลาพยากรณ์มีความแตกต่างกับเวลาผลิตจริง อยู่ที่ 0.96%, Part. CT33034A0 ใช้เวลาผลิตจริงอยู่ที่ 21.16 ชั่วโมง เวลาพยากรณ์อยู่ที่ 19.74 ชั่วโมง มีความใกล้เคียงกับการผลิตจริง ซึ่งเวลาพยากรณ์มีความแตกต่างกับเวลาผลิตจริง อยู่ที่ 6.70%, Part. CT34014A0 ใช้เวลาผลิตจริงอยู่ที่ 26.62 ชั่วโมง เวลาพยากรณ์อยู่ที่ 22.66 ชั่วโมง มีความใกล้เคียงกับการผลิตจริง ซึ่งเวลาพยากรณ์มีความแตกต่างกับเวลาผลิตจริง อยู่ที่ 14.90%, Part. PW08021A1 ใช้เวลาผลิตจริงอยู่ที่ 21.58 ชั่วโมง เวลาพยากรณ์อยู่ที่ 22.02 ชั่วโมง มีความใกล้เคียงกับการผลิตจริง ซึ่งเวลาพยากรณ์มีความแตกต่างกับเวลาผลิตจริง อยู่ที่ 1.99%, Part. PW08042A0 ใช้เวลาผลิตจริงอยู่ที่ 14.08 ชั่วโมง เวลาพยากรณ์อยู่ที่ 17.32 ชั่วโมง มีความใกล้เคียงกับการผลิตจริง ซึ่งเวลาพยากรณ์มีความแตกต่างกับเวลาผลิตจริง อยู่ที่ 18.71% และ Part. PW10112A0 ใช้เวลาผลิตจริงอยู่ที่ 29.49 ชั่วโมง เวลาพยากรณ์อยู่ที่ 28.35 ชั่วโมง มีความใกล้เคียงกับการผลิตจริง ซึ่งเวลาพยากรณ์มีความแตกต่างกับเวลาผลิตจริง อยู่ที่ 3.86%

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลเวลาในการผลิตเดือนกรกฎาคม 2023 แล้วทำให้ทราบว่า การพยากรณ์โดยใช้โปรแกรม Minitab สามารถใช้ได้จริง เนื่องจากเวลาพยากรณ์ใกล้เคียงกับ เวลาที่ใช้ในการผลิตจริงและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งการวางแผนโดยใช้เวลาพยากรณ์สามารถ ทำให้วางแผนแม่นยำขึ้นถึง 98.02%





รูปที่ 4.30 การเปรียบเทียบเวลารวมที่มีการเปลี่ยนแปลง ระหว่างเวลาที่ใช้ผลิตก่อนการพยากรณ์กับเวลาที่ใช้ในการผลิตหลังการพยากรณ์

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

ในการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตของ บริษัทกรณีศึกษาที่มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาการปรับปรุงตารางการผลิตของกระบวนการผลิตน็อต เพื่อศึกษาและวิเคราะห์หารูปแบบการพยากรณ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการวางแผนการผลิตที่เหมาะสม เพื่อช่วยในการคำนวณเวลาที่เหมาะสมในการวางแผนการผลิต และลดปัญหาด้านการส่งมอบชิ้นงานไม่ตรงตามกำหนด ซึ่งจะทำให้มีรอบของการขนส่งเพิ่มมากขึ้นและค่าที่่ยวรถขนส่งก็เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตาม เนื่องจากปัญหาที่นำเสนอมีความซับซ้อนเกี่ยวข้องกับจำนวนมากข้อมูลและต้องคำนึงถึงผลิตภัณฑ์ที่ตรงต่อเวลาการจัดส่งการคำนวณจำเป็นต้องได้รับความช่วยเหลือจากการใช้ Minitab วิธีการถดถอยเชิงเส้นมีความเหมาะสมสำหรับข้อมูลที่ซับซ้อนเพราะชี้ให้เห็นข้อมูลระยะห่างซึ่งช่วยในการตั้งเวลาการพยากรณ์โดยใช้การถดถอยเชิงเส้นจะช่วยให้ดีขึ้นประมาณการวางแผนการผลิต ในอนาคต ผู้วิจัยจะทำการถดถอยในรูปแบบอื่นมาช่วยคาดการณ์การวางแผนการผลิตที่จะสามารถคาดการณ์ได้แม่นยำยิ่งขึ้น

จากผลการศึกษาจะเห็นว่าวิธีการที่นำเสนอสามารถช่วยประหยัดเวลาในการผลิตได้แต่ละรุ่นพบว่า Part. CT31014A1 เวลาที่ใช้ในการผลิตจริงจะอยู่ที่ 40.52 ชั่วโมง และเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์จะอยู่ที่ 36.64 ชั่วโมง, Part. CT33034A0 เวลาที่ใช้ในการผลิตจริงจะอยู่ที่ 19.43 ชั่วโมง และเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์จะอยู่ที่ 16.99 ชั่วโมง, Part. CT34014A0 เวลาที่ใช้ในการผลิตจริงจะอยู่ที่ 34.78 ชั่วโมง และเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์จะอยู่ที่ 40.50 ชั่วโมง, Part. PW08021A1 เวลาที่ใช้ในการผลิตจริงจะอยู่ที่ 24.69 ชั่วโมง และเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์จะอยู่ที่ 26.95 ชั่วโมง, Part. PW08042A0 เวลาที่ใช้ในการผลิตจริงจะอยู่ที่ 31.69 ชั่วโมง และเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์จะอยู่ที่ 43.78 ชั่วโมง และ Part. PW10112A0 เวลาที่ใช้ในการผลิตจริงจะอยู่ที่ 45.54 ชั่วโมง และเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์จะอยู่ที่ 49.05 ชั่วโมง ของการประหยัดเวลาในกระบวนการผลิต สามารถสรุปการแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

5.2 ข้อเสนอแนะ

การจัดตารางการผลิตที่นำเสนอในงานวิจัยนี้เป็นเพียงวิธีหนึ่งซึ่งเมื่อได้ทดลองใช้ในการวางแผนสามารถทำให้ผลที่ดีสำหรับโรงงานกรณีศึกษา และยังสามารถทดลองหาวิธีการอื่นเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ ซึ่งอาจจะได้ผลดีอีกด้วย ยังมีประเด็นปัญหาที่ควรศึกษาและปรับปรุงแก้ไขอีกหลายประเด็น การกำหนดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นของเครื่องจักรให้ชัดเจน เวลาที่ต้องการชิ้นงานและจำนวน

ชิ้นงาน รวมถึงพื้นที่จัดเก็บสินค้าในคลังสินค้ามีความซับซ้อนของการวางชิ้นงาน Layout Line ระบุไม่ชัดเจน ไม่มีการใช้วัตถุดิบแบบมาก่อนใช้ก่อน มาหลังใช้หลัง FIFO ทำให้ชิ้นงานเก่าไม่ถูกนำออกขายให้กับลูกค้า ชิ้นงานชนิดเดียวกันไม่รวมอยู่ในพื้นที่เดียวกัน ทำให้เสียเวลาในการจัดหาชิ้นงาน โดยแต่ละหน่วยงานต้องมีปฏิบัติตามแผนอย่างแม่นยำ เพื่อลดปัญหา Lead time ในการหาชิ้นงาน



รายการอ้างอิง

- กิตติชัย กวีวุฒิสิลป์. (2558). การเพิ่มประสิทธิภาพการส่งมอบสินค้าให้ลูกค้า กรณีศึกษา บริษัท ฮ. พัฒนา เอ็นจิเนีย (กรุ๊ป) จำกัด. สารนิพนธ์หลักสูตรธุรกิจมหาบัณฑิต กลุ่มวิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
- จิรโชติ ธรรมจินดาพงษ์. (2553). การศึกษาการวางแผนการผลิตและการรายงานการผลิต กรณีศึกษา บริษัท เติ้นโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด. สหกิจศึกษาตามหลักสูตรปริญญา บริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีไทยญี่ปุ่น
- ณัฐภูมิ แสงนวกิจ. (2560). การพยากรณ์และการวางแผนการผลิตสินค้าด้วยโปรแกรมเป้าหมาย สำหรับโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์. สารนิพนธ์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- ปิยานันท์ ทองโพธิ์. (2558). การประยุกต์เทคนิคการพยากรณ์ความต้องการสินค้าเพื่อวางแผนการผลิต กรณีศึกษาโรงงานผลิตชุดชั้นใน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- นมิตา ศรีผล. (2560). การจัดตารางการผลิตเพื่อปรับปรุงปริมาณงานล่าช้า : กรณีศึกษา. สารนิพนธ์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- วิภาพร จินาวรรณ. (2554). การจัดลำดับการผลิตและการจัดตารางการผลิตเพื่อลดปัญหาการส่งมอบล่าช้า : กรณีศึกษาโรงงานประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยเครื่อง SMT Machine. สารนิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- วิไลวรรณ สิริคุตจตุพร. (2552). การเพิ่มประสิทธิภาพกำลังการผลิต โดยการวางแผนที่มีประสิทธิภาพ กรณีศึกษา : อุตสาหกรรมการผลิตงานเย็บประดับยนต์. สารนิพนธ์หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
- อมรรัตน์ วัดเล็ก. (2557). การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการวางแผนการผลิต. งานนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

อารดา ไชยโคตร. (2561). การจัดตารางการผลิตเครื่องจักรแบบขนานที่ลำดับงานมีผลต่อเวลาการ
ตั้งเครื่องจักรในกระบวนการขึ้นรูปยางรถยนต์. งานนิพนธ์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา กิตติ





บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

รายชื่อบทความ วิชาการ ที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ ในระหว่างศึกษา Kalyarat, P. Production Scheduling Improvement of Nut Manufacturing Process Using Production Time Forecasting. 17th South East Asian Technical University Consortium Symposium (SEATUC 2023).



PRODUCTION SCHEDULING IMPROVEMENT OF NUT MANUFACTURING PROCESS USING PRODUCTION TIME FORECASTING

Pavee Sirius, 'Kalyarat Phukchum'
System Engineering, School of Industrial Engineering
Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000, THAILAND
pavee@g.sut.ac.th ; M6402617@g.sut.ac.th

Abstract

This research aims to study the optimization of the auto part manufacturing process to increase efficiency and ensure the punctuality of product delivery. The study found that the problems were that the setup for each manufacturing engine model was slow; spare parts for the engine was not enough for the manufacturing process; and the engine did not work to its full potential. This made the manufacturing process take more time than expected. To compensate for the unexpected additional time, spontaneous overtime was necessarily implemented. Therefore, by gathering the previous manufacturing plan, manufacturing details and delivery records, as well as the manufacturing process examination records. The data were then analyzed using the MINITAB program to forecast the production time. The data received from the forecast were used to create a new manufacturing plan which led to more accurate manufacturing results. After the forecast had been made, it could be concluded that this forecasting method can be applied to help increase overall manufacturing output, ensure timely product delivery, and reduce additional costs from unexpected problems such as overtime expenses and shipping fees for delayed delivery. And reduce the delay in the process, and even prevent late delivery.

Keywords: *Manufacturing Management Optimization, Manufacture Regression Analysis*

1. Introduction

Today's market has been increasingly competitive, especially the auto part manufacturing industry. Also, management and production output the inconsistent demands proper supplies. The manufacturing planning process is an important part that can reduce manufacturing costs. Meanwhile, increase competitiveness to gain advantages over competitors. The general factors that affect these problems include character of the manufacturer, manufacturing machine models, manufacturing performance goals, and other conditions such as the

time used to change and set up machine models in nut production, inadequate spare parts, and underperforming machines.

Also, study and analyze problems encountered in the nut manufacturing process in the auto part manufacturing industry using five sample groups. Because nuts that are produced in the manufacturing process consist of constant errors. The forecasting method to suggest a solution to the problems by analyzing the data of collections from January 2021 to November 2022 is which information was a case study of Nut manufacturing company.

Elucidating the comparison results as shown in Figure 1, that is every month the production rate is not as planned, resulting in the quantity of work pieces being insufficient to meet the needs of each customer's order. Therefore, such information it has been taken into account in the analysis results to assess the production planning in the next step. The comparison results are shown as shown in Figure 2, every month there is a delay in requesting delivery of work pieces. And the aforementioned cause affects the transportation cost.



Figure 1 The expected hours (blue) and the actual hours (red) used to manufacture nuts each month, from January 2021 to November 2022

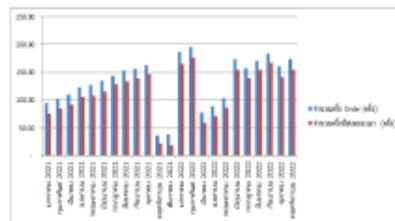


Figure 2 The number of orders received each month (blue) and the number of punctual product deliveries (red), from January 2021 to November 2022

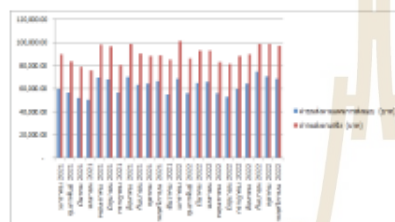


Figure 3 The expected shipping fee (blue) and the actual shipping fee (red), from January 2021 to November 2022

2. Literature Review

2.1 Forecast

A forecast is a prediction of an event. What will happen in the future forecast is based on Past data are available in systematic analysis from mathematical or statistical principles such as smoothing methods, discrete analysis, regression analysis. Is a quantitative forecast (Quantitative forecasting) and qualitative forecasting (Qualitative forecasting) will rely on the experience or judgment of the forecaster to make a forecast. (Thanakorn Jindabunjerd, 2011)

Forecasting using the qualitative method (Qualitative Methods) it is a method that relies mainly on expertise in estimation and expert opinion. It is mostly used for long-term decisions, especially in cases where external factors affect demand for a product. Or in the event that the past data is limited or does not exist. (Busaba Pruksaphamrat, 2009)

Forecasting by quantitative methods (Quantitative Methods) this method relies on mathematical principles to help predict what you want in the future. Which techniques are classified in this category and are widely used (Busaba Pruksaphamrat, 2009).

Multiple linear regression analysis (Linear Multiple Regression Analysis)

Multiple regression analysis is the study of relationships and creating forecasting equations by using 2 or more independent variables or source variables (X) to predict 1 dependent variable (Y).

In multiple regression analysis, multiple correlation coefficients must be obtained. (Multiple correlation coefficient) To know the relationship between the independent variable or the source variable and the dependent variable. For the multiple regression analysis, regression equations must be used to predict the values of the dependent variable (Y) and to find the standard error. (Standard error) as well as multiple correlation (multiple correlation) to find the highest possible relationship between the independent variable or the source variable and the dependent variable. There are three important assumptions in multiple regression analysis: [7]

3. Method

The researcher studied the optimization of the manufacturing planning process for nuts, which are an important component of the auto part industry. It is process improvement research conducted by overgoing the study process as follows:

1. Forecasted the number of possible customer orders that the manufacturing planning department received from a marketing agency.
2. Monthly production record.
3. Manufacturing department's working process record.
4. Product delivery record.

Take production data (Actual) November 2022 and time (Time) actually used in production. To calculate using Regression in order to know the actual production time to produce that amount of time to produce how much.

By sorting the amount of production (Actual) from the least to the highest, which determines the amount of production (Actual) as the starting variable. And the actual production time (Time) is a dependent variable when calculated by using Regression to forecast each Part. By setting the amount of production (Actual) to be (X) and the actual production time (Time) to be (Y) when calculating, you will get the actual production time of each number of parts, such as Part. SW06131A0. After making a forecast, you will get a method for calculating the time that should be used in production at "Time = -0.6607 + (0.000068 * Actual) which when calculating the number of production is 4,753,047 pieces, it can predict the time that should be used in production at 322.55 hours.

When obtaining the predicted value of the time spent in production, it can be known that If wanting to produce the number of workpieces to meet the production plan How many hours will it take to produce?

Capacity

: 102,600 For 7 hours, Need 430,000 pcs.

$Time = -0.6607 + (0.000068 * 430,000)$

Must plan production for 28.57 hours.

Therefore, when using the forecasting time to set up the new production schedule this makes it possible to set the production schedule more accurately.

4. Data analysis and review

This analysis shows the difference between the planned or expected time used for manufacturing and the actual time used. The data was gathered in November 2022 before the forecast was made.



Figure 4-5 Shows the manufacturing process and production value of Part.SW06131A0 before forecasting

Figures 4 and 5 show that Part.SW06131A0 actually used a total of 304 hours in the manufacturing which exceeded the plan resulting in unexpected overtime on three weekends (6 days in total or 84 hours) and additional manufacturing shifts on three weekdays (42 hours).

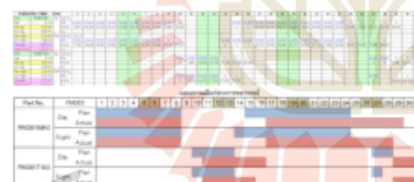


Figure 6-7 Shows the manufacturing process and production value of Part.FW08164A0 & Part.FW08171A0 before forecasting

Figures 6 and 7 show that Part.FW08164A0 used a total of 208 hours in the manufacturing which exceeded the plan resulting in unexpected overtime of 56 hours and weekend overtime for 2 days (28 hours). Because of the delay in Part.FW08164A0, the following Part.FW08171A0 used a total of 66 hours in manufacturing which exceeded the plan resulting in unexpected overtime of 77 hours and late product delivery.



Figure 8-9 Shows the manufacturing process and production value of Part.FW06062A0 & Part.FW06092A0 before forecasting

Figures 8 and 9 show that Part.FW06062A0 used a total of 162 hours in the manufacturing which exceeded the plan resulting in unexpected overtime of 56 hours and weekend overtime for 4 days (56 hours). Because of the delay in Part.FW06062A0, the following Part.FW06092A0 used a total of 88 hours in manufacturing which exceeded the plan resulting in unexpected overtime of 44 hours and late product delivery.

The forecasting method used in the analysis is the linear regression analysis via the Minitab program. A regression model was created to illustrate the relationship and used for forecasting future data as shown in the following figures.

4.1 Production quantity data

There are five items (manufacturing parts) used in the manufacturing. Each item used a different manufacturing amount and production time. However, the production time may be ever so slightly inaccurate for some items.

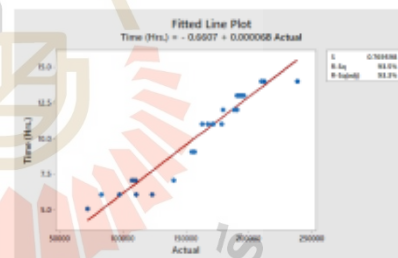


Figure 1 The relationship between the actual production output (Actual) and time used to manufacture (Hrs.) of Part.SW06131A0

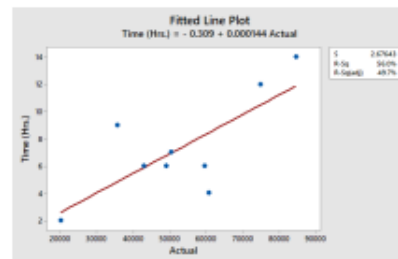


Figure 2 The relationship between the actual production output (Actual) and time used to manufacture (Hrs.) of Part.FW08164A0

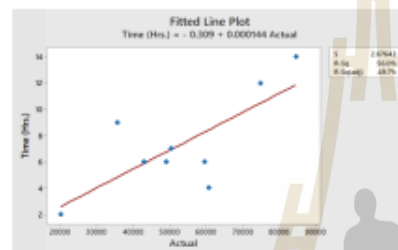


Figure 3 The relationship between the actual production output (Actual) and time used to manufacture (Hrs.) of Part.FW08171A0

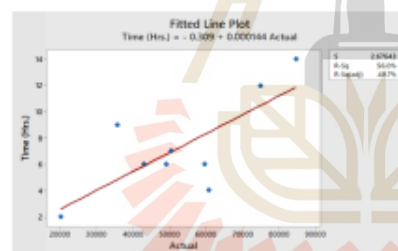


Figure 4 The relationship between the actual production output (Actual) and time used to manufacture (Hrs.) of Part.FW06062A0

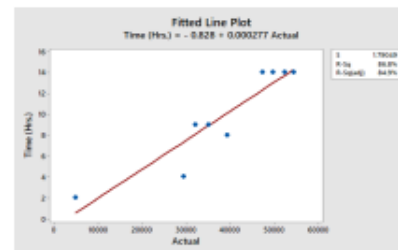


Figure 5 The relationship between the actual production output (Actual) and time used to manufacture (Hrs.) of Part.FW06092A0

4.2 Analysis of the factors that affect production time

This case study concerns the manufacturing of nuts by forming machines. The researcher analyzes factors that affect production time. Initially, the observation was production time is related to production output. The detail of five items concerned nut's manufacturing is put in Minitab to analyze and find a correlation as shown in Figure 1 to Figure 5. The result shows that the production output increases as the time used to manufacture increases as well.

Analysis results from Minitab program of Part.SW06131A0, FW08164A0, FW08171A0, FW06062A0, and FW06092A0

Table 1 Linear regression equation of production time of each Part.

Part no.	สมการถดถอยเชิงเส้นตรง
SW06131A0	Time : - 0.6607 + 0.000068 Actual
FW08164A0	Time : - 3.408 + 0.000175 Actual
FW08171A0	Time : - 0.309 + 0.000144 Actual
FW06062A0	Time : 0.506 + 0.000250 Actual
FW06092A0	Time : - 0.828 + 0.000277 Actual

An example of an application of a linear regression equation to find the production time of Part.SW06131A0

In November 2022, the production output was 4,753,047 pieces. The production time can be calculated as follows:

$$\begin{aligned} \text{Time} &= -0.6607 + (0.000068 \times 4753047) \\ &= 322.55 \end{aligned}$$

Then, the derived linear regression equation can be used to predict the production time of each part. The results are shown in Table 2.

Table 2 The comparison between the results of the current production time and new alternatives

Part no	Initial Plan	Initial Order	new 011 Plan (hr.)	new 011 Order (hr.)	current total (hr.)	Production to be reduced (%)
SW06131A0	6,779,400	6,700,000	400	400	1,353	26
FW08164A0	1,007,000	1,007,000	323	323	323	0
FW08171A0	471,200	471,400	126	69	484	84
FW06062A0	481,000	484,100	289	162	551	75
FW06092A0	311,600	324,200	139	92	341	37

According to Table 2, the proposed method can save production time for each part. Part.SW06131A0 shows a 26% decrease; Part.FW08164A0 a 14% decrease; Part.FW08171A0 an 84% decrease; Part.FW06062A0 a 75% decrease; and Part.FW06092A0 a 37 % decrease.

5. Result and Discussion

Forecasting using Linear Regression can improve the efficiency of the manufacturing planning process as illustrated: (post-forecasting manufacturing planning)



Figure 10-11 Showing the manufacturing process and production value of Part.SW06131A0 after forecasting

Figures 10 and 11 show that Part.SW06131A0 will take 323 hours to completely manufacture the product and require less overtime work. Overtime were reduced to 26%

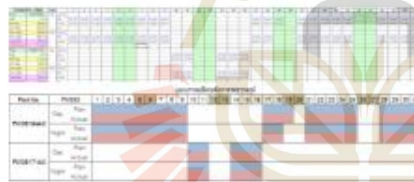


Figure 12-13 Showing the manufacturing process and production value of Part.FW08164A0 and Part.FW08171A0 after forecasting

Figures 12 and 13 show that Part. FW08164A0 will take 323 hours and Part. FW08171A0 will take 69 hours to completely manufacture the product and require less overtime work. FW08164A0 overtime were reduced to 14% and FW08171A0 were reduced to 84%



Figure 14-15 Showing the manufacturing process and production value of Part.FW06062A0 and Part.FW06092A0 after forecasting

Figures 14 and 15 show that Part. FW06062A0 will take 152 hours and Part. FW06092A0 will take 92 hours to completely manufacture the product and require less overtime work. FW06062A0 overtime were reduced to 75% and FW06092A0 were reduced to 37%

6. Conclusions

When using forecasting techniques that use mathematical data for processing, manufacturing planning is more efficient. Compared to the original figure, it can be concluded that the actual production time was reduced by 35%. These techniques help increase manufacturing planning forecast by 78% and reduce late delivery problems. Product delivery efficiency increased from 86% to 94%. In addition, it also reduces the overhead costs caused by manufacturing problems such as overtime costs from 1,353 hours were reduced to 780 hours, and additional shipping costs caused by late delivery were reduced from 44% to 20%. However, since the presented problems are complex, involve a lot of data, and have to consider punctual product delivery, the calculation needs to be aided by using Minitab. The linear regression method is appropriate for complex data because it point out the data spacing which helps with the scheduling. Forecasting using linear regression helps to better estimate manufacturing planning. In the future, the researcher will use other forms of regression to help predict manufacturing planning to be able to forecast more accurately.

References

- [1] Chumnoi Sringkamsri. 2002. Planning and Production Control. Bangkok: Technology Promotion Association (Thai-Japan). 2002
- [2] Hathachanok Nananork. Product Sales Forecasting for Manufacturing Planning. Master's Degree Thesis. King Mongkut's University of Technology North Bangkok. 2010.
- [3] Natha Guptaashian. Planning and production control. Bangkok: SE-EDUCATION. 2001.
- [4] Waewdao Poonsuan. A Study of Time Series Forecasting for Production Planning: A Case Study of SB

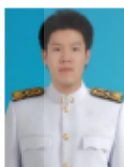
Furniture Industry Co., Ltd. Master's Degree Thesis, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2008.

[5] Ratchaneewan Yuenyong. Demand Forecasting and Production Scheduling in Bakery Companies. Master's thesis, Dhurakij Pundit University, 2009.

[6] Yosamun Suppiboon. Forecasting and Aggregate Production Planning. Case Study: Soybean Oil Producer. Master's Degree Thesis, King Mongkut's University of Technology Thonburi, 2009.

[7] Rattiyakorn Yatakhot. Heuristic Thinking-Based Learning Management to Promote Learning Achievement on Equations And Equation Solving for Prathomsuksa 6 Students.

Authors Information



Pavée Siriruk received the Ph.D. (2009), degrees in industrial and systems engineering from Auburn University, Auburn, AL. Currently, he is a lecturer in the Department of Industrial Engineering at Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, Thailand. His research focuses on stochastic process, system optimization, and supply chain and logistics.



Kalyarat Phukchum received the Bachelor of Business Administration program in Tourism and Hotel Industrial Management (Faculty of Business and Industrial Service Administration Department Tourism Business Administration and Hotel) from King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand in 2016. Currently, she is working as Production Planning in Automotive industry in Chonburi, Thailand. She is a master student in Systems Engineering, Suranaree University of Technology, Thailand.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติผู้เขียน

นางสาวกัลยรัตน์ พุกชุม เกิดเมื่อวันที่ 23 เดือนกันยายน พ.ศ. 2536 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา ในปีการศึกษา พ.ศ. 2555 จากโรงเรียนปรางจินราชวรารุ่ง อำเภอเมืองปราจีนบุรี จังหวัดปราจีนบุรี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ในปีการศึกษา พ.ศ. 2558 จากสาขาการจัดการอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและการโรงแรม คณะบริหารธุรกิจและอุตสาหกรรมบริการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ หลังจากสำเร็จการศึกษาเข้าทำงานในบริษัทเอกชน ตำแหน่งเจ้าหน้าที่วางแผนการผลิตและควบคุมการผลิต และศึกษาต่อในระดับปริญญาโทในสาขาวิชาวิศวกรรมระบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในปี พ.ศ. 2564 ผลงานวิจัย : ได้เสนอบทความเข้าร่วมการประชุม 17th South East Asian Technical University Consortium Symposium (SEATUC 2023) เรื่อง Production Scheduling Improvement of Nut Manufacturing Process Using Production Time Forecasting.

