

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย | ค |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | ง |
| กิตติกรรมประกาศ | จ |
| สารบัญตาราง | ฉ |
| สารบัญรูป | ฎ |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 หัวข้อโครงการ | 1 |
| 1.2 หลักการและเหตุผล | 1 |
| 1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ | 1 |
| 1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน(Output) | 2 |
| 1.5 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome) | 2 |
| 1.6 ขอบเขตในการทำโครงการ | 2 |
| 1.7 สถานที่ในการดำเนินโครงการ | 2 |
| 1.8 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย | 2 |
| 1.9 ขั้นตอน และแผนการดำเนินงาน (Gantt Chart) | 3 |
| 1.10 รายละเอียดงบประมาณโครงการ | 3 |
| บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 4 |
| 2.1 หลักการออกแบบแผนผังกระบวนการผลิต | 4 |
| 2.2 ประเภทของแผนผังกระบวนการผลิต | 5 |
| 2.3 ลักษณะสำคัญของแผนผังกระบวนการผลิตแบบตามผลิตภัณฑ์ | 5 |
| 2.4 หลักการจัดสมดุลสายการผลิต | 8 |
| 2.5 คำจำกัดความของการจัดสมดุลสายการผลิต | 10 |
| 2.6 การสมดุลสายการผลิตด้วยวิธีต่างๆ (Methods of Line Balancing) | 10 |
| 2.7 ข้อมูลพื้นฐานที่ต้งรู้ในการจัดสมดุลสายการผลิต | 16 |

สารบัญ (ต่อ)

| | | |
|---------------------------------------|--|-----------|
| 2.8 | ขั้นตอนในการสมดุลสายการผลิต | 16 |
| 2.9 | การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion and Time Study) | 21 |
| 2.10 | ขอบเขตของการศึกษา | 22 |
| 2.11 | การศึกษาวิธีการทำงาน (Methods Study) | 23 |
| 2.12 | ขั้นตอนของการศึกษาวิธีการทำงาน | 23 |
| 2.13 | การเคลื่อนที่และการขนถ่ายวัสดุ | 27 |
| 2.14 | การวิเคราะห์ขบวนการ (Process Analysis) | 28 |
| 2.15 | การศึกษาเวลา (Time Study) | 29 |
| 2.16 | การคำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลาที่เหมาะสม | 32 |
| 2.17 | การหาค่าอัตราเร็ว (Determining the Rating Factor) | 33 |
| 2.18 | การหาค่าเวลาเผื่อ และการหาเวลามาตรฐาน (Determining Allowances and Standard Time) | 37 |
| บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย | | 40 |
| 3.1 | การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) | 40 |
| 3.2 | การเก็บข้อมูล | 40 |
| 3.3 | การวิเคราะห์ข้อมูล | 41 |
| 3.4 | การเสนอแนวทางในการตัดสินใจให้สถานประกอบการ | 42 |
| 3.5 | การจัดทำสมดุลสายการผลิต | 42 |
| 3.6 | การทดลองและประเมินวิธีการทำงานของสายการผลิตรูปแบบใหม่ | 42 |
| 3.7 | การปรับปรุงวิธีการทำงานให้สมบูรณ์ | 43 |
| 3.8 | สรุปผลการทดลองโครงการวิจัย | 43 |
| บทที่ 4 ผลการศึกษาวิจัยโครงการ | | 45 |
| 4.1 | สายการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงหีบห่อของกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก | 45 |
| 4.1.1 | ข้อมูลเบื้องต้นของสายการผลิต | 45 |

สารบัญ (ต่อ)

| | |
|---|-----|
| 4.1.2 การจัดแบ่งสถานีงาน | 47 |
| 4.1.3 การคำนวณหารอบการจับเวลาที่เหมาะสม | 48 |
| 4.1.4 การคำนวณหาเวลามาตรฐาน (Standard Time) | 49 |
| 4.1.5 การวิเคราะห์การทำงานในแต่ละสถานีงาน | 53 |
| 4.1.6 เวลาที่สูญเปล่า (Idle Time) | 61 |
| 4.1.7 การทดลองใช้งานจริงของสายการผลิตที่ปรับปรุง | 64 |
| 4.1.8 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของสายการผลิตที่ปรับปรุง | 70 |
| 4.2 สายการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงหีบห่อของกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ | 74 |
| 4.2.1 ข้อมูลเบื้องต้นของสายการผลิต | 74 |
| 4.2.2 การจัดแบ่งสถานีงาน | 76 |
| 4.2.3 การคำนวณหารอบการจับเวลาที่เหมาะสม | 77 |
| 4.2.4 การคำนวณหาเวลามาตรฐาน (Standard Time) | 78 |
| 4.2.5 การวิเคราะห์การทำงานในแต่ละสถานีงาน | 81 |
| 4.2.6 เวลาที่สูญเปล่า (Idle Time) | 87 |
| 4.2.7 การทดลองใช้งานจริงของสายการผลิตที่ปรับปรุง | 90 |
| บทที่ 5 สรุปผลโครงการวิจัย | 97 |
| 5.1 สายการผลิตของเครื่องผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก | 97 |
| 5.2 สายการผลิตของเครื่องผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ | 97 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะโครงการ | 97 |
| บรรณานุกรม | 99 |
| ภาคผนวก ก | 100 |
| ภาคผนวก ข | 107 |
| ประวัติผู้ทำปริญญาานิพนธ์ | 114 |

สารบัญญัตินี้

| | หน้า |
|--|------|
| ตารางที่ 2.1 แสดงตัวอย่างการจัดแบ่งสถานึ่งานของสายการผลิต โดยวิธีของ Kilbridge และ Wester | 11 |
| ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างการหาน้้าหนักของแต่ละชั้นงาน | 12 |
| ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างน้้าหนักของแต่ละชั้นตอนการทำงานที่มาก่อนเรียงลำดับตามน้้าหนัก | 13 |
| ตารางที่ 2.4 แสดงตัวอย่างการจัดสายการผลิตโดยวิธี COMSOAL | 15 |
| ตารางที่ 2.5 เวลามาตรฐานของแต่ละชั้นตอนการทำงาน | 17 |
| ตารางที่ 2.6 การจัดแบ่งสถานึ่งานของสายการผลิต | 18 |
| ตารางที่ 2.7 เทคนิคการตั้งค้้าถามอย่างต่อเนื่ืองและเป็นระบบ | 28 |
| ตารางที่ 2.8 ตารางคะแนนขององค์ประกอบต่างๆ ของการให้อัตราความเร็วระบบ Westing House | 35 |
| ตารางที่ 2.9 แสดงค่าเวลาเมื่อที่ใช้ในการหาเวลามาตรฐานของ ILO | 39 |
| ตารางที่ 3.1 แสดงการหาจำนวนรอบที่เหมาะสมโดยประมาณสำหรับค่าความคาดเคลื่อน $\pm 5\%$ ภายใน 95% ของความเชื่่อมั่น | 44 |
| ตารางที่ 4.1 แสดงอัตราการผลิตจริงก่อนการปรับปรุงของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก | 46 |
| ตารางที่ 4.2 แสดงเวลาเบื่ืองต้นที่ใช้ในการหาจำนวนรอบในการจับเวลาของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก | 48 |
| ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนรอบการจับเวลาของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก | 49 |
| ตารางที่ 4.4 แสดงการจับเวลาของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก | 50 |
| ตารางที่ 4.5 แสดงค่า Rating ของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก | 52 |
| ตารางที่ 4.6 แสดงเวลามาตรฐานของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก | 53 |
| ตารางที่ 4.7 แสดงสมรรถนะการผลิตก่อนการปรับปรุงของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก | 59 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| | |
|--|----|
| ตารางที่ 4.8 แสดงสมรรถนะการผลิตหลังการปรับปรุง(ตามทฤษฎี)ของสายการผลิต กระดาษทิชชูเข็ดปากขนาดเล็ก | 60 |
| ตารางที่ 4.9 แสดงเวลาที่สูญเปล่า (Idle Time) ก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต กระดาษทิชชูเข็ดปากขนาดเล็ก | 62 |
| ตารางที่ 4.10 แสดงเวลาที่สูญเปล่า (Idle Time) หลังการปรับปรุง(ตามทฤษฎี) ของสายการผลิตกระดาษทิชชูเข็ดปากขนาดเล็ก | 62 |
| ตารางที่ 4.11 แสดงการจัดสมดุลของสายการผลิตกระดาษทิชชูเข็ดปากขนาดเล็ก | 63 |
| ตารางที่ 4.12 แสดงการจับเวลาหลังการทดลองใช้งานของสายการผลิตกระดาษ ทิชชูเข็ดปากขนาดเล็ก | 65 |
| ตารางที่ 4.13 แสดงอัตราการผลิตจริงหลังการปรับปรุงและมีการทดลองใช้งานจริง ของสายการผลิตกระดาษทิชชูเข็ดปากขนาดเล็ก | 68 |
| ตารางที่ 4.14 แสดงการเปรียบเทียบเวลาและ Idle Time ของสายการผลิตก่อน-หลัง การปรับปรุงและมีการทดลองใช้งานจริงในสายการผลิตกระดาษ ทิชชูเข็ดปากขนาดเล็ก | 69 |
| ตารางที่ 4.15 แสดงอัตราผลตอบแทนหรือเปอร์เซ็นต์ความคุ้มค่าในการลงทุนของ สายการผลิต | 70 |
| ตารางที่ 4.16 แสดงอัตราการผลิตจริงก่อนการปรับปรุงของสายการผลิตกระดาษ ทิชชูเข็ดปากขนาดใหญ่ | 75 |
| ตารางที่ 4.17 แสดงเวลาเบื้องต้นที่ใช้ในการหาจำนวนรอบในการจับเวลาของสาย การผลิตกระดาษทิชชูเข็ดปากขนาดใหญ่ | 77 |
| ตารางที่ 4.18 แสดงจำนวนรอบการจับเวลาของสายการผลิตกระดาษทิชชูเข็ดปาก ขนาดใหญ่ | 78 |
| ตารางที่ 4.19 แสดงการจับเวลาของสายการผลิตกระดาษทิชชูเข็ดปากขนาดใหญ่ | 78 |
| ตารางที่ 4.20 แสดงค่า Rating ของสายการผลิตกระดาษทิชชูเข็ดปากขนาดใหญ่ | 79 |
| ตารางที่ 4.21 แสดงเวลามาตรฐานของสายการผลิตกระดาษทิชชูเข็ดปากขนาดใหญ่ | 80 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| | |
|--|----|
| ตารางที่ 4.22 แสดงสมรรถนะการผลิตก่อนการปรับปรุงของสายการผลิตกระดาษ ทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ | 85 |
| ตารางที่ 4.23 แสดงสมรรถนะการผลิตหลังการปรับปรุง(ตามทฤษฎี)ของสายการผลิต กระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ | 86 |
| ตารางที่ 4.24 แสดงเวลาที่สูญเปล่า (Idle Time) ก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต กระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ | 88 |
| ตารางที่ 4.25 แสดงเวลาที่สูญเปล่า (Idle Time) หลังการปรับปรุง(ตามทฤษฎี) ของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ | 88 |
| ตารางที่ 4.26 แสดงการจัดสมดุลของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ | 89 |
| ตารางที่ 4.27 แสดงการจับเวลาหลังการทดลองใช้งานของสายการผลิตกระดาษ ทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ | 91 |
| ตารางที่ 4.28 แสดงอัตราการผลิตจริงหลังการปรับปรุงและมีการทดลองใช้งานจริง ของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ | 94 |
| ตารางที่ 4.29 แสดงการเปรียบเทียบเวลาและ Idle Time ของการทำงานก่อน-หลัง การปรับปรุงและมีการนำไปทดลองใช้งานในสายการผลิตกระดาษ ทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ | 95 |

สารบัญรูป

| | หน้า |
|--|------|
| รูปที่ 2.1 แสดงรูปแบบของสายการผลิตแบบหนึ่ง | 8 |
| รูปที่ 2.2 ขั้นตอนและลำดับการทำงานของผลิตภัณฑ์ | 17 |
| รูปที่ 2.3 ตัวอย่างสายการผลิตแบบหนึ่ง | 18 |
| รูปที่ 2.4 ตัวอย่างการกำหนดงานเพื่อให้เกิดสมดุลในสายการผลิต | 19 |
| รูปที่ 3.1 แผนภูมิขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย | 43 |
| รูปที่ 4.1 แสดงแผนผังการไหลของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก | 47 |
| รูปที่ 4.2 แสดงขั้นตอนการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงหีบห่อของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก | 47 |
| รูปที่ 4.3 กราฟเปรียบเทียบเวลาการทำงานของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็กก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง(ตามทฤษฎี) | 61 |
| รูปที่ 4.4 แสดงขั้นตอนการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงหีบห่อของสายการผลิตที่ปรับปรุงและมีการทดลองใช้งานจริงในสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก | 64 |
| รูปที่ 4.5 กราฟแสดงการเปรียบเทียบเวลาการทำงานของแต่ละสถานีงานในสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก | 69 |
| รูปที่ 4.6 แสดงแผนผังการไหลของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ | 76 |
| รูปที่ 4.7 แสดงขั้นตอนการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงหีบห่อของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ | 76 |
| รูปที่ 4.8 กราฟเปรียบเทียบเวลาการทำงานของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง(ตามทฤษฎี) | 87 |
| รูปที่ 4.9 แสดงขั้นตอนการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงหีบห่อของสายการผลิตที่ปรับปรุงและมีการทดลองใช้งานจริงในสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ | 90 |
| รูปที่ 4.10 กราฟแสดงการเปรียบเทียบเวลาการทำงานของแต่ละสถานีงานในสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ | 95 |