



การพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ : กรณีศึกษา บริษัทผลิตถุงมือยาง Development of a Computerized Maintenance Management System (CMMS) : A Case Study of Latex Gloves Manufacturer.

กิตติชัย อธิกุลรัตน์^{1*}, ลลิตา นาคพรหม¹ และกฤษดา ม่วงขาว¹

¹ภาควิชาวิศวกรรมขนถ่ายวัสดุและโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาชาธาร¹ แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ จังหวัดกรุงเทพฯ 10800

Kittichai Athikulrat^{1*}, Lalida Nakprom¹ and Kritsada Mounghkao¹

¹Department of Materials Handling and Logistics Engineer, Faculty of Engineering
King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

1518 Pracharat 1 Road, Wongsawang, Bangsue, Bangkok, Thailand, 10800

*ผู้รับผิดชอบบทความ: kittichai.athi@gmail.com เบอร์โทรศัพท์ 0-2584-4336

Received: 22 May 2019, Revised: 18 July 2019, Accepted: 24 July 2019.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุงของ บริษัท ผลิตถุงมือยาง โดยได้ทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพงานซ่อมบำรุงการประยุกต์แผนภาพการไหลของข้อมูล การวิเคราะห์การไหลของข้อมูลงานซ่อมบำรุงรวมทั้งการปรับปรุงการไหลของข้อมูลเพื่อลดความซ้ำซ้อน ลดขั้นตอนการปฏิบัติงาน จากนั้นจึงได้มีการนำระบบจัดการงานซ่อมบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์ เข้ามาเพื่อพัฒนาโปรแกรมระบบบริหารงานซ่อมบำรุงเพื่อรวบรวม จัดเก็บและบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงด้วยภาษาไพธอน เพื่อใช้ในการบริหารงานซ่อมบำรุงและลดเวลาการทำงานของระบบงานซ่อมบำรุง โดยหลังจากการทดสอบพบว่า จากระบบเดิมที่ต้องใช้เวลาทำงานรวมเฉลี่ย 1,140 วินาที เมื่อเปรียบเทียบกับระบบใหม่ที่ใช้เวลาทำงานรวมเฉลี่ยเพียง 64 วินาที หรือสามารถลดลงได้ถึงร้อยละ 94.39 ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่าระบบจัดการงานซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์สามารถช่วยลดระยะเวลาในการทำงานของระบบการจัดการซ่อมบำรุงได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ โปรแกรมฐานข้อมูล การลดเวลาการทำงาน การจัดการงานซ่อมบำรุง

Abstract

The objective of this research is to improve the maintenance system of latex gloves manufacturing. The computerized maintenance management system has been developed in Python to collect and manage the maintenance information in the database which consists of the employee profile, the machinery and the spare parts. In addition, the database program can help search the maintenance records more quickly and conveniently. According to the results of an on-site test, by comparing maintenance time between the existing system and the new system. It was found that the maintenance time of the new system decreased from 1,140 seconds to 64 seconds, or reduced by 94.39% , which leads to higher efficiency of maintenance management system.

Keywords: database program, reduced working time, maintenance management system.

1. บทนำ

ปัจจุบันมีการขยายพื้นที่เพาะปลูกยางในช่วงหลายปีที่ผ่านมา อีกทั้งประเทศไทยเป็นประเทศที่มีผลผลิตยางพาราเป็นอันดับหนึ่งของโลกประมาณ 4.56 ล้านตัน [1] อีกทั้งความต้องการใช้ยางภายในประเทศเริ่มกระตุ้มขึ้น อุตสาหกรรมถุงมือยางเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญอย่าง

หนึ่งของประเทศที่มูลค่าส่งออกในปี พ.ศ. 2561 กว่า 42,000 ล้านบาท ซึ่งมีมูลค่าส่งออกเป็นอันดับสองรองจากยางยานพาหนะ [2] ผู้ประกอบการจำเป็นต้องมีการพัฒนาศักยภาพ และความสามารถในการแข่งขันให้มากขึ้น เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพโดยใช้ต้นทุนการผลิตที่ต่ำ ลดความสูญเสียต่าง ๆ และได้มาซึ่งผลกำไรสูงสุดซึ่ง

เครื่องจักรเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการผลิตถุงมือยาง เนื่องจากกระบวนการผลิตถุงมือยางเป็นการผลิตแบบต่อเนื่อง ซึ่งทำให้การผลิตแบบนี้มีคามยืดหยุ่นในการผลิตต่ำ หากมีเครื่องจักรเครื่องใดเครื่องหนึ่งเสียหาย ย่อมจะส่งผลให้สายการผลิตทั้งสายต้องหยุดชะงักตามไปด้วย ซึ่งจำเป็นจะต้องได้รับการดูแลรักษาที่ดี มีการวางแผนระบบการซ่อมบำรุงที่มีประสิทธิภาพพร้อมใช้งานได้อย่างสม่าเสมอขึ้นซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

บริษัทกรณีศึกษาเป็นบริษัทผลิตและจัดจำหน่ายถุงมือยาง โดยลำเลียงแม่พิมพ์รูปมือ ผ่านกระบวนการต่างๆ ได้แก่ ล้างทำความสะอาดแม่พิมพ์รูปมือ อบแม่พิมพ์รูปมือ จุ่มสารช่วยการจับตัว อบแห้ง จุ่มน้ำยาง อบฟิล์มถุงมือยาง ม้วนขอบถุงมือ ล้างทำความสะอาด อบแห้ง จุ่มน้ำแป้ง อบแห้ง และถอดถุงมือยางออกจากแม่พิมพ์ จากกระบวนการดังกล่าวข้างต้นแม่พิมพ์รูปมือจะเคลื่อนที่ผ่านไปยังกระบวนการต่างๆ เพื่อนำแม่พิมพ์รูปมือจุ่มลงในบ่อน้ำยาหรือสารเคมี บ่อน้ำยา บ่อน้ำแป้ง ตามเวลาที่กำหนด ซึ่งบางบ่อจำเป็นต้องมีใบกวนเพื่อป้องกันการตกตะกอน รวมถึงผ่านไปยังตู้อบเพื่อทำการอบแม่พิมพ์รูปมือเพื่อให้ผิวแม่พิมพ์แห้งก่อนจุ่มลงในบ่อจุ่มถัดไป จากกระบวนการดังกล่าวข้างต้นพบว่าหากมีกระบวนการใด มีปัญหาไม่สามารถดำเนินการผลิตได้ เช่น ใบกวนในบ่อสารเคมีหรือน้ำแป้งเกิดการขัดข้องไม่ทำงาน อุณหภูมิในตู้อบต่ำกว่าหรือสูงกว่าข้อกำหนด ส่งผลต่อต้นทุนคุณภาพและการส่งมอบถุงมือยาง ให้แก่ลูกค้า ปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษามีแผนซ่อมบำรุงเพื่อแก้ไขปัญหาเครื่องจักรขัดข้องตามอาการต่างๆ บางอาการจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนอะไหล่หรือชิ้นส่วนเพื่อทดแทนชิ้นส่วนเดิมที่เสียหาย บางชิ้นส่วนบริษัทไม่ได้ดำเนินการสต็อกไว้ล่วงหน้าทำให้เสียเวลารอในการสั่งซื้อ ส่งผลต่อกระบวนการผลิตต้องหยุดชะงักไป บางชิ้นส่วนมีสต็อกมากจนเกินไป ส่งผลต่อต้นทุนของบริษัท

ดังนั้นเองฐานข้อมูลงานบำรุงรักษาเครื่องจักรจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้ระบบการผลิตสามารถดำเนินการผลิตได้ตามความต้องการและตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร โดยการรวบรวมข้อมูลการแจ้งซ่อมบำรุงเครื่องจักรให้อยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูล ซึ่งจะช่วยลดเวลาในการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุง อีกทั้งยังสามารถรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการวิเคราะห์ความเสียหายของเครื่องจักรเพื่อการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้ ทั้งนี้ได้ [3]

ศึกษาวิจัยเพื่อจัดทำระบบสนับสนุนการวางแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้บริหารเพื่อประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลและใช้ประกอบการตัดสินใจ แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลเป็นการ นอกจากนี้แล้วยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเพื่อลดความเสียหายหรือผลกระทบจากการผลิต เพื่อวางแผนการซ่อมบำรุง [4],[5],[6]

2. ทฤษฎีและวิธีการดำเนินการวิจัย

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและวิธีการดำเนินการวิจัย โดยทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถพิจารณาเป็น 2 ประเด็นที่สำคัญคือ โปรแกรมฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์และทฤษฎีการบำรุงรักษาเครื่องจักร ในส่วนวิธีการดำเนินการวิจัยจะกล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

2.1 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับงานวิจัยที่ประยุกต์ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสำหรับบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงโดยประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์นั้นมีวัตถุประสงค์ สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล ลดระยะเวลาการค้นหาเอกสารงานซ่อมบำรุง [7] พร้อมทั้งจัดทำฐานข้อมูลงานซ่อมบำรุงสำหรับวางแผนการซ่อมบำรุง [8] หาเวลาเฉลี่ยการเสียหายของเครื่องจักรหรือชิ้นส่วน (Mean Time between Failure : MTBF) เวลาเฉลี่ยการซ่อมบำรุง (Mean Time to Repair : MTTR) [9] รวมทั้งยังสามารถประเมินความสามารถของเครื่องจักรผ่านค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร(Overall Equipment Effectiveness : OEE) และการตรวจสอบปริมาณอะไหล่สำหรับการซ่อมบำรุง นอกเหนือจากนี้แล้วยังสามารถตรวจสอบสถานะของเครื่องจักรได้ทั้งระบบออนไลน์ (Online) และ ออฟไลน์ (Offline) โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงโปรแกรมได้ด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ อีกทั้งยังสามารถแจ้งเตือนผู้ใช้งานโปรแกรมผ่านระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) [10] ส่วนการประเมินผลงานวิจัยขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์งานวิจัยซึ่งสามารถประเมินได้จากประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้น [10],[11] รวมถึงความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ [12]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อทำนายหรือพยากรณ์ช่วงเวลาการเสียหายของเครื่องจักร สำหรับวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร (Plan Maintenance) โดยการหาสาเหตุของความเสียหายพร้อมกับดำเนินการปรับปรุงแก้ไข เพื่อสามารถเพิ่มระยะเวลาการใช้งานให้แก่เครื่องจักร ทั้งนี้ งานวิจัยดังกล่าวพิจารณาความสำเร็จของการบำรุงรักษาเครื่องจักรจากเวลาเฉลี่ยความเสียหายของเครื่องจักร

(Mean Time Between Failure : MTBF) และเวลาเฉลี่ยในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร (Mean Time To Repair : MTTR) โดยในการวัดประสิทธิภาพของระบบบำรุงรักษาเครื่องจักร สามารถทำได้หลายวิธี ทั้งการควบคุม ดูแล ติดตาม ตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องจักร และเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ดังกล่าวนี้สามารถทำงานได้อย่างเป็นปกติในช่วงเวลาที่กำหนดไว้ก่อนการบำรุงรักษาครั้งต่อไป สามารถทำได้โดยการหาอายุการใช้งานของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ก่อนที่เครื่องจักรจะเกิดความเสียหาย หรือไม่สามารถทำงานได้อย่างปกติ ซึ่งค่า MTBF (Mean Time Between Failure) แสดงถึงค่าเฉลี่ยของระยะเวลาปฏิบัติงานระหว่างการเกิดปัญหาในแต่ละครั้ง หรือ ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร

$$MTBF = \frac{\sum_{i=1}^n BF_i}{n} \quad (1) [13]$$

กำหนดให้

MTBF = ระยะเวลาเฉลี่ยการปฏิบัติงานของเครื่องจักรก่อนการเสียหาย

$\sum_{i=1}^n BF_i$ = ผลรวมระยะเวลาการปฏิบัติงานของเครื่องจักรก่อนการเสียหาย

n = จำนวนครั้งที่เกิดเหตุขัดข้อง

i = ครั้งที่การเกิดการขัดข้องของเครื่องจักร

MTTR (Mean Time to Repair) คือค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักรเมื่อเครื่องจักรเกิดความเสียหาย โดยค่า MTTR ยิ่งมีค่าน้อยเท่าไร ยิ่งหมายความว่าช่างซ่อมบำรุงมีค่าเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักรที่ต่ำ หรืออาจแสดงเป็นนัยได้ว่า เครื่องจักรดังกล่าวมีการซ่อมหรือการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพ หรือช่างซ่อมบำรุงมีเทคนิคในการซ่อมที่ดีนั่นเอง

$$MTTR = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n} \quad (2) [9]$$

กำหนดให้

MTTR = ระยะเวลาเฉลี่ยการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร

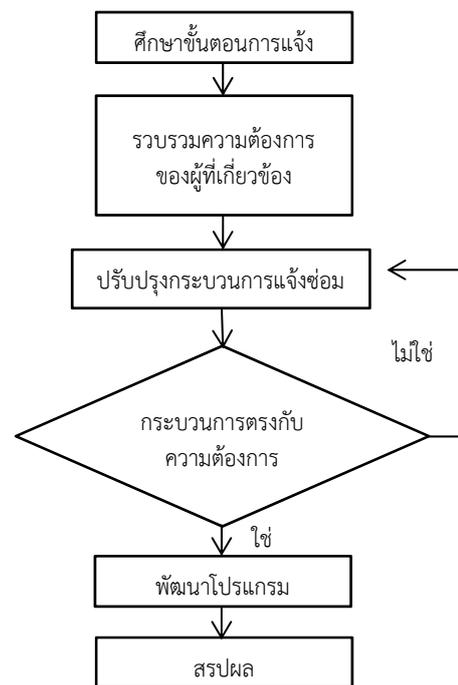
$\sum_{i=1}^n R_i$ = ผลรวมระยะเวลาการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

n = จำนวนครั้งที่เกิดเหตุขัดข้อง

i = ครั้งที่การเกิดการของเครื่องจักร

2.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาวิธีการบันทึกและเก็บข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งใช้วิธีการเก็บบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงลงในรูปแบบของเอกสาร ซึ่งจากข้อมูลที่มีจำนวนมากจึงทำให้เกิดการผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลบ่อย อีกทั้งการตรวจสอบข้อมูลก็ทำได้ยากและต้องใช้เวลาพอสมควร อีกทั้งยังไม่สามารถนำข้อมูลจากระบบเอกสารเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์งานซ่อมบำรุง รวมถึงไม่มีระบบบริหารอะไหล่สำหรับงานซ่อมบำรุง ส่งผลให้อะไหล่สำหรับงานซ่อมบำรุง มีมากไปหรือน้อยไปในบางช่วงเวลา ซึ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุนในการจัดเก็บอะไหล่ และส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตกรณีขาดแคลนอะไหล่สำหรับงานซ่อมบำรุง นอกจากนี้แล้ว ดังนั้นผู้ทำการวิจัยจึงดำเนินการศึกษาและการรวบรวมข้อมูลหรือความต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ระดับการผู้บริหาร ระดับหัวหน้างาน จนไปถึงระดับผู้ปฏิบัติงานจนทราบถึงความต้องการของระบบบริหารจัดการการซ่อมบำรุงเพื่อพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาสำหรับโรงงานกรณีศึกษาโดยมีทั้งสิ้น 5 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาขั้นตอนกระบวนการบริหารจัดการการซ่อมบำรุง
2. รวบรวมความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้อง
3. ปรับปรุงกระบวนการแจ้งซ่อม
4. พัฒนาโปรแกรม
5. สรุปผล

2.2.1 ศึกษาขั้นตอนกระบวนการบริหารจัดการการซ่อมบำรุง

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการศึกษาขั้นตอนกระบวนการแจ้งซ่อมปัจจุบันของกระบวนการ ตั้งแต่กระบวนการแจ้งซ่อมเครื่องจักร, วิเคราะห์ข้อมูลการซ่อม, ข้อมูลปริมาณอะไหล่การซ่อมบำรุง, บันทึกเวลาการซ่อมบำรุง เพื่อหารูปแบบการดำเนินการเดิมที่เป็นอยู่ของกระบวนการผลิตถุงมือยาง (Latex Gloves) ของโรงงานที่ได้ทำการศึกษา

2.2.2 รวบรวมความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้อง

เป็นขั้นตอนที่รวบรวมความต้องการเพื่อที่จะพัฒนาหรือประมวผล โดยเก็บข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ระดับผู้บริหาร ระดับหัวหน้างาน จนถึงระดับปฏิบัติงาน โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติและขั้นตอนการแจ้งซ่อมบำรุงย้อนหลังของชิ้นส่วนต่างๆ เพื่อใช้ประกอบการวัดผล โดยวิธีการสอบถามและสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการแจ้งซ่อมหรือขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อหาความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องของระบบการแจ้งซ่อมบำรุง รวมถึงระบบรายงานการแจ้งซ่อมบำรุงที่ต้องการ

2.2.3 ปรับปรุงกระบวนการแจ้งซ่อม

เป็นขั้นตอนการปรับปรุงกระบวนการแจ้งซ่อมผ่านการระดมสมอง (Brainstorming) โดยหาความต้องการของระบบการแจ้งซ่อมใหม่ เพื่อลดขั้นตอนและลดปัญหาจากระบบบริหารงานซ่อมบำรุงเดิม พร้อมทั้งออกแบบกระบวนการใหม่ โดยเขียนเป็นไดอะแกรม พร้อมกับการนำเสนอให้กับทางผู้บริหารเพื่อทำการปรับปรุงระบบบริหารงานซ่อมบำรุงต่อไป

2.2.4 พัฒนาโปรแกรม

ออกแบบโครงสร้างของระบบข้อมูลเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการและระบบการทำงานของโรงงานกรณีศึกษา โดยได้ทำการออกแบบโปรแกรมบริหารงานซ่อมบำรุงของโรงงานกรณีศึกษา ด้วยภาษา Python โดยมีการใช้ tkinter, matplotlib, tkcalendar เพื่อช่วยในการพัฒนา

2.2.5 สรุปผล

สรุปผลการนำโปรแกรมไปใช้งานเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้งานโปรแกรม

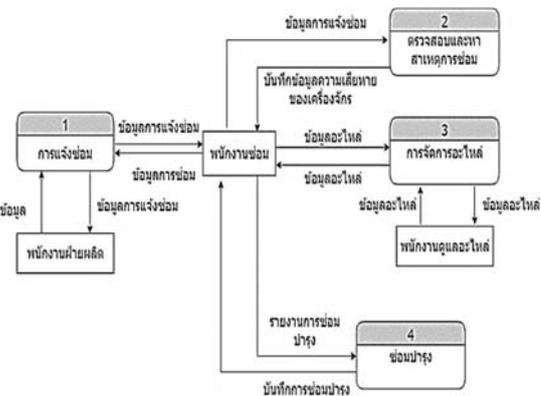
3. ผลการวิจัยและอภิปราย

3.1 ผลการวิจัย

3.1.1 ผลการศึกษาขั้นตอนกระบวนการบริหารจัดการการซ่อมบำรุง

จากการศึกษาวิจัยระบบบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงของบริษัท ผลิตถุงมือยาง สามารถเขียนเป็นแผนภาพการ

ไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) ได้ ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผนภาพการไหลของข้อมูลการซ่อมบำรุง ก่อนการปรับปรุง

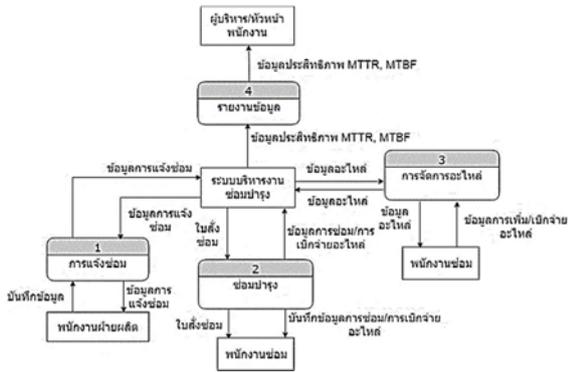
3.1.2 รวบรวมความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้อง

ทำการระดมความคิดเห็นและรวบรวมความต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อที่จะพัฒนาหรือประมวผล ตั้งแต่ระดับบริหาร ระดับหัวหน้างาน จนถึงระดับปฏิบัติงาน เพื่อสรุปความต้องการของระบบการจัดการซ่อมบำรุง รวมถึงรายงานการแจ้งซ่อมบำรุงที่ต้องการ โดยสามารถความต้องการไว้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความต้องการข้อมูลงานซ่อมบำรุงของผู้เกี่ยวข้อง แต่ละระดับ

	ระดับบริหาร	ระดับหัวหน้างาน	ระดับพนักงาน
ความต้องการ	1.สถิติการซ่อมบำรุง	1.ประวัติการซ่อมบำรุงที่สามารถตรวจสอบได้ง่าย	1.การติดตามผลการซ่อมบำรุง
	2.ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร	2.ข้อมูลสถานะอะไหล่ปัจจุบัน	2.ข้อมูลสถานะอะไหล่ปัจจุบัน

ภายหลักรวบรวมความต้องการของผู้เกี่ยวข้องเพื่อให้ได้ระบบบริหารงานซ่อมบำรุงใหม่ เพื่อลดขั้นตอนและลดปัญหาการแจ้งซ่อม พร้อมทั้งออกแบบการไหลของข้อมูลใหม่ ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูล การซ่อมบำรุงหลังการปรับปรุง

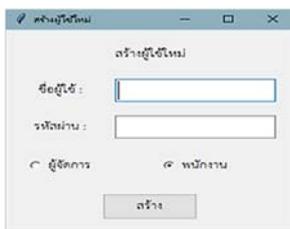
3.1.4 การพัฒนาโปรแกรม

ภายหลังการรวบรวมความต้องการของผู้เกี่ยวข้อง พร้อมปรับปรุงการไหลของข้อมูล จึงได้ทำการออกแบบโครงสร้างของระบบข้อมูลเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการ และระบบการทำงานของโรงงานกรณีศึกษา โดยได้ทำการออกแบบโปรแกรมบริหารงานซ่อมบำรุงของโรงงานกรณีศึกษา โดยแบ่งโครงสร้างของระบบบริหารจัดการการซ่อมบำรุงโดยให้มีคำสั่งการใช้งาน 6 ส่วนหลัก ดังนี้

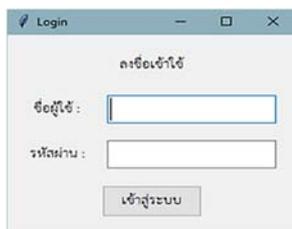
2. คำสั่งเจ้าหน้าที่
3. คำสั่งเครื่องจักร
4. คำสั่งอะไหล่
5. คำสั่งการแจ้งซ่อมเครื่องจักร
6. คำสั่งรายงาน

1. คำสั่งเพื่อสร้างบัญชีผู้ใช้งานและเข้าสู่ระบบ

เมื่อเริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรม ผู้ใช้งานจำเป็นต้องสร้างบัญชีผู้ใช้งานก่อนการเริ่มต้นใช้งานโปรแกรมโดยการตั้งชื่อผู้ใช้งาน และตั้งรหัสผ่านสำหรับการใช้งาน โดยข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานจะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลผู้ใช้ ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 หน้าต่างการสร้างชื่อบัญชีผู้ใช้ใหม่



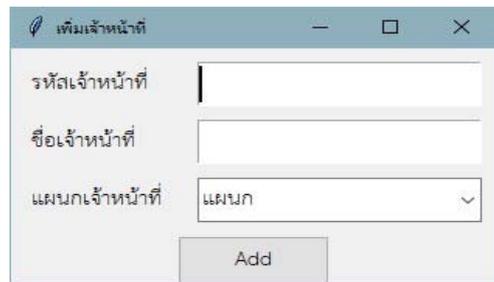
รูปที่ 5 หน้าต่างการลงชื่อเพื่อใช้งานระบบ

ในการเข้าใช้งาน ผู้ใช้งานจำเป็นต้องทำการเข้าสู่ระบบ โดยการลงชื่อเข้าใช้งานโปรแกรม โดยการกรอกข้อมูลชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านเพื่อทำการตรวจสอบและจำแนกสิทธิการใช้งานของแต่ละบุคคล ดังแสดงในรูปที่ 5

2. คำสั่งเจ้าหน้าที่

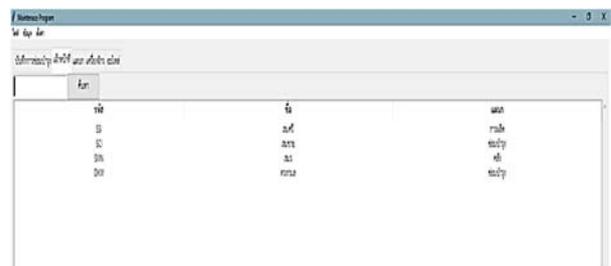
ในส่วน of คำสั่งเจ้าหน้าที่จะประกอบไปด้วย 2 เมนูย่อย ได้แก่ คำสั่งเพิ่มข้อมูลเจ้าหน้าที่ และคำสั่งเรียกดูข้อมูลเจ้าหน้าที่

เริ่มต้นที่คำสั่งเพิ่มข้อมูลเจ้าหน้าที่ จะสามารถใช้ได้เฉพาะผู้จัดการเท่านั้นที่ได้รับสิทธิในการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลเจ้าหน้าที่ได้ ซึ่งระบบสามารถเพิ่มผู้จัดการได้เพียงคนเดียวในตอนเริ่มต้นการใช้งานโปรแกรมเท่านั้น โดยในส่วน of คำสั่งเพิ่มข้อมูลเจ้าหน้าที่จะประกอบไปด้วย 3 ข้อมูลคือ รหัสเจ้าหน้าที่ ชื่อเจ้าหน้าที่ และแผนกเจ้าหน้าที่ ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 หน้าต่างการเพิ่มข้อมูลเจ้าหน้าที่

ส่วน of คำสั่งเรียกดูข้อมูลพนักงานจะแสดงข้อมูลประวัติพนักงานได้แก่รหัสพนักงาน ชื่อพนักงาน และแผนกของพนักงานนั้นๆ ดังแสดงในรูปที่ 7



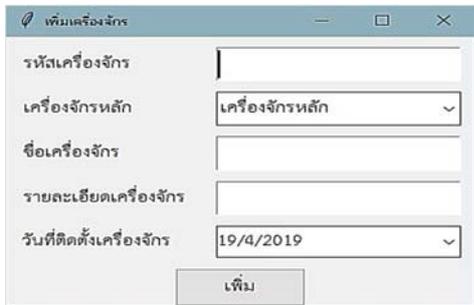
รูปที่ 7 หน้าต่างการเรียกดูข้อมูลเจ้าหน้าที่

3. คำสั่งเครื่องจักร

ในส่วน of คำสั่งเครื่องจักรจะประกอบไปด้วย 2 เมนูย่อย ได้แก่ คำสั่งเพิ่มข้อมูลเครื่องจักร และคำสั่งเรียกดูข้อมูลเครื่องจักร

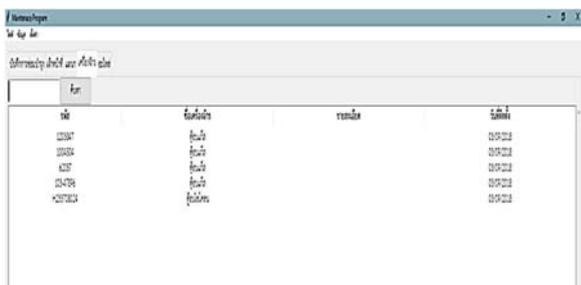
เมื่อเข้ามาสู่คำสั่งเครื่องจักร จะสามารถใช้ได้เฉพาะผู้จัดการเท่านั้นที่ได้รับสิทธิในการเพิ่มและแก้ไขข้อมูล

เครื่องจักรได้ โดยในส่วนของคำสั่งเพิ่มเครื่องจักรจะประกอบไปด้วย 5 ข้อมูลคือ รหัสเครื่องจักร ประเภทเครื่องจักร ชื่อเครื่องจักร รายละเอียดเครื่องจักร และวันที่ติดตั้งเครื่องจักร ดังแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 8 หน้าต่างการเพิ่มข้อมูลเครื่องจักร

ในส่วนของคำสั่งเรียกดูข้อมูลเครื่องจักรจะแสดงข้อมูลเครื่องจักรได้แก่รหัสเครื่องจักร ประเภทเครื่องจักรชื่อเครื่องจักร รายละเอียดเครื่องจักร และวันที่ติดตั้งเครื่องจักร ดังแสดงในรูปที่ 9



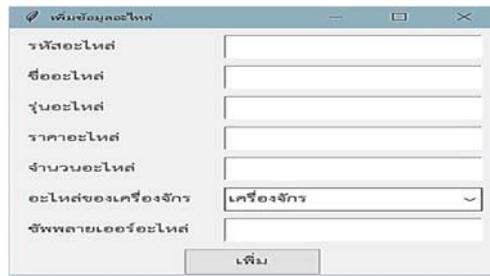
รหัส	ชื่อเครื่องจักร	รายละเอียด	วันที่ติดตั้ง
0001	ปั๊ม		01/01/2019
0002	ปั๊ม		01/01/2019
0003	ปั๊ม		01/01/2019
0004	ปั๊ม		01/01/2019
0005	ปั๊ม		01/01/2019

รูปที่ 9 หน้าต่างการเรียกดูข้อมูลเครื่องจักร

4. คำสั่งอะไหล่

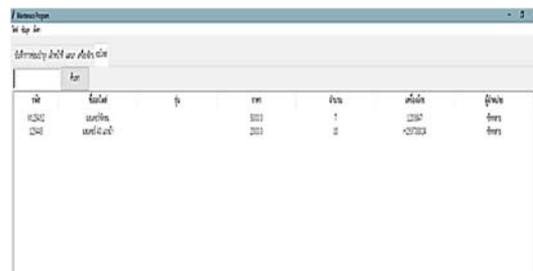
ในส่วนของคำสั่งอะไหล่งานซ่อมบำรุงจะประกอบไปด้วย 2 เมนูย่อย ได้แก่ คำสั่งเพิ่มข้อมูลอะไหล่งานซ่อมบำรุง และคำสั่งเรียกดูข้อมูลอะไหล่งานซ่อมบำรุง

ในส่วนของคำสั่งเพิ่มข้อมูลอะไหล่งานซ่อมบำรุงจะสามารถใช้ได้เฉพาะผู้จัดการเท่านั้นที่ได้รับสิทธิในการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลอะไหล่ได้ แต่สำหรับพนักงานจะสามารถเพิ่มจำนวนอะไหล่ได้เพียงอย่างเดียว โดยในส่วนของคำสั่งเพิ่มอะไหล่งานซ่อมบำรุงจะประกอบไปด้วย 7 ข้อมูลคือ รหัสอะไหล่ชื่ออะไหล่ รุ่นอะไหล่ ราคาอะไหล่ จำนวนอะไหล่ ชนิดเครื่องจักรที่ใช้อะไหล่ นั้น ๆ และซัพพลายเออร์อะไหล่ดังแสดงในรูปที่ 10 ส่วนเมนูการลบและแก้ไขข้อมูลอะไหล่สามารถทำได้เฉพาะผู้จัดการเท่านั้น



รูปที่ 10 หน้าต่างการเพิ่มข้อมูลอะไหล่

ในส่วนของคำสั่งเรียกดูข้อมูลอะไหล่งานซ่อมบำรุงจะแสดงข้อมูลอะไหล่งานซ่อมบำรุงได้แก่รหัสอะไหล่ ชื่ออะไหล่ รุ่นอะไหล่ ราคาอะไหล่ จำนวนอะไหล่ ชนิดเครื่องจักรที่ใช้อะไหล่ นั้น ๆ และซัพพลายเออร์อะไหล่ ดังแสดงรูปที่ 11



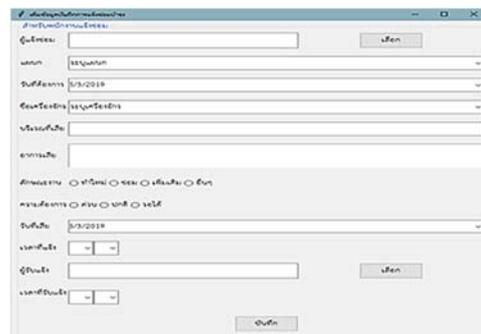
รหัส	ชื่ออะไหล่	รุ่น	ราคา	จำนวน	ชนิดเครื่องจักร	ซัพพลายเออร์
0001	อะไหล่		100	1	0001	ช่าง
0002	อะไหล่		200	2	0002	ช่าง

รูปที่ 11 หน้าต่างการเรียกดูข้อมูลอะไหล่

5. คำสั่งการแจ้งซ่อมเครื่องจักร

ในส่วนของคำสั่งแจ้งซ่อมจะประกอบไปด้วย 3 คำสั่งย่อย ได้แก่ คำสั่งเพิ่มข้อมูลการแจ้งซ่อม คำสั่งเพิ่มข้อมูลการซ่อมบำรุง และคำสั่งข้อมูลรายการแจ้งซ่อม

เริ่มจากคำสั่งเพิ่มข้อมูลการแจ้งซ่อม ในกรณีที่เครื่องจักรเกิดความเสียหายหรือมีปัญหาเกิดขึ้น พนักงานฝ่ายผลิตหรือผู้ที่เกี่ยวข้องพบเห็นหรือตรวจพบปัญหาของเครื่องจักรจะทำการแจ้งซ่อมผ่านคำสั่งแจ้งซ่อมนี้ โดยพนักงานจะต้องทำการกรอกข้อมูลได้แก่ ชื่อผู้แจ้งซ่อม แผนกของผู้แจ้งซ่อม วันที่แจ้งซ่อม ชื่อเครื่องจักร บริเวณที่เสีย อาการที่เสีย ลักษณะงานความต้องการ วันที่เสีย เวลาที่แจ้ง ผู้รับแจ้ง และเวลาที่รับแจ้ง ดังแสดงในรูปที่ 12



รูปที่ 12 หน้าต่างการเพิ่มข้อมูลการแจ้งซ่อม

ในส่วนสุดท้ายจะแสดงถึงประวัติการซ่อมบำรุงแบบไม่ละเอียด ซึ่งจะแสดงข้อมูลการซ่อมเครื่องจักรที่ได้ทำการซ่อมแซมแล้วไว้บนเซิร์ฟเวอร์ของบริษัท หากพนักงานคนใดหรือหัวหน้างานต้องการตรวจสอบประวัติการซ่อมบำรุง ก็จะสามารถทำการเรียกดูได้ทันที ในทุกที่และทุกเวลา โดยที่ไม่จำเป็นต้องผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 17



รูปที่ 17 หน้าต่างรายงานผลในรูปแบบออนไลน์

3.2 อภิปรายผล

ผลการวิจัยตามขั้นตอนการวิจัยที่ได้กล่าวมาการศึกษาขั้นต้น เพื่อพัฒนาระบบการจัดการงานซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถลดการดำเนินการด้านเอกสาร ปรับปรุงงานด้านเอกสาร การบันทึกข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ อีกทั้งยังสามารถค้นหาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล การซ่อมบำรุง รวมถึงจัดการงานด้านอะไหล่สำหรับเครื่องจักร ช่วยงานด้านการจัดซื้อและลดปัญหาด้านอะไหล่ไม่เพียงพอหรือค้างสต็อกมากเกินไป ซึ่งช่วยลดต้นทุนและแก้ไขปัญหาไม่มีอะไหล่สำหรับงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรขององค์กรได้ โดยสามารถสรุปเป็นเกณฑ์การเปรียบเทียบได้ดัง ตารางที่ 2 ซึ่งสามารถเปรียบเทียบเวลาในการทำงานของระบบเดิมและระบบใหม่ได้ดังตารางที่ 3 พร้อมทั้งแสดงการเปรียบเทียบผลเวลาในการทำงานของระบบเดิมและระบบใหม่ดังแสดงในกราฟรูปที่ 18

ตารางที่ 2 เกณฑ์สำหรับการวัดและประเมินผล

เกณฑ์การวัดผล	ระบบเดิม	ระบบใหม่
1.การสืบค้นข้อมูล	ใช้เวลาในการสืบค้นนาน เนื่องจากข้อมูลการแจ้งซ่อมและผลการแจ้งซ่อมเป็นเอกสาร	ข้อมูลอยู่ในโปรแกรมทำให้สามารถสืบค้นได้อย่างรวดเร็ว
2.การแจ้งซ่อม	ใช้ระบบเอกสาร พร้อมส่งเอกสารให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	ใช้โปรแกรมทำให้การส่งต่อข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและทันสมัย

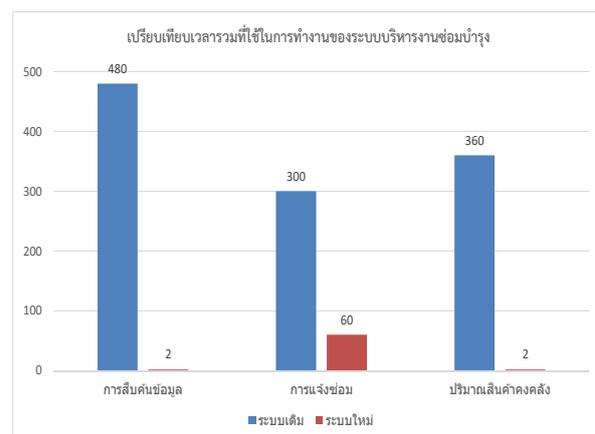
ตารางที่ 2 เกณฑ์สำหรับการวัดและประเมินผล (ต่อ)

3.ปริมาณสินค้าคงคลัง	ไม่ทราบถึงข้อมูลอะไหล่ที่เป็นปัจจุบัน ทำให้บางครั้งขาดอะไหล่ที่ใช้ในการซ่อมแซมเครื่องจักร	สามารถทราบข้อมูลปัจจุบันได้ทันที ช่วยวางแผนการสั่งซื้ออะไหล่มาเติมภายในคลังได้ทันใช้งานในการซ่อมแซม
4. การรายงานผล	ไม่มีการทำข้อมูลรายงานซ่อมบำรุง	สามารถแสดงผลรายงานการซ่อมบำรุงพร้อมแสดงผลเป็นกราฟ

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการทำงานของระบบเดิมและระบบใหม่

เกณฑ์	เวลาเฉลี่ย (วินาที)			ร้อยละการเปลี่ยนแปลง
	ระบบเดิม	ระบบใหม่	เปลี่ยนแปลง	
1	480	2	478	98.58
2	300	60	240	80.00
3	360	2	358	99.44
4	-*	2	-	-

* ระบบเดิมไม่เคยมีการรายงานผล



รูปที่ 18 การเปรียบเทียบผลเวลาในการทำงานของระบบการบริหารจัดการซ่อมบำรุง ของระบบเดิมและระบบใหม่



4. บทสรุป

ภายหลังจากการนำโปรแกรมที่พัฒนาแล้วไปใช้ทดสอบงานจริงเพื่อเป็นการทดสอบความสามารถของระบบบริหารจัดการการซ่อมบำรุง โดยทำการวัดเปรียบเทียบผลการทำงานของระบบการทำงานเดิมกับระบบการทำงานใหม่โดยการเปรียบเทียบเวลาในการใช้งานทั้ง 2 ระบบในด้านต่างๆ ดังเช่น การสืบค้นข้อมูล, การแจ้งซ่อม, ปริมาณสินค้าคงคลัง พบว่า ระบบการทำงานแบบใหม่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และช่วยลดเวลาในการทำงานของระบบการจัดการการซ่อมบำรุงได้เป็นอย่างดี

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้บริหารของบริษัทผลิตถุงมือยางที่สละเวลาเพื่อให้ข้อมูลสำหรับทำการวิจัย พร้อมกับข้อเสนอแนะต่างๆ ระหว่างการทำวิจัย พร้อมกันนี้ยังนำโปรแกรมที่พัฒนาแล้วนำไปใช้งานสำหรับบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงของบริษัทต่อไป

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Chetchuda Chuasuwan; Downstream Rubber Industry, Krungsri Research, March 2018.Thai.
- [2] Rubber Authority of Thailand. Export of Downstream Rubber [Internet]. 2018 [cited 2019 April 3]. Available from: <http://rubber.oie.go.th/lmExThaiByProduct.aspx?pt=ex&hgid=3>.Thai.
- [3] Akachai Picharn. A Case Study Machine Maintenance planning Support System Interhides Public Company Limited.
- [4] Athip Kumvongrattanayothin. Maintenance Planning for the forming Machine Case Study: Ceramic Plant. Master Degree of Industrial Engineering. Thammasat University; 2010.
- [5] Attiwan kiratiamornlak. The setting of Preventive Maintenance System for Improving the Efficiency of blow Moulding Machinery of Plastic Gallon and Plastic Bottle. Proceeding of the 7th National Conference on Technical Education; 6 November 2014; King Mongkut's of Technology North Bangkok;2014. p. 68-75.
- [6] Inkkhawat Khongkunawat and Sivadol Kunyakum. Preventive Maintenance System Design of Machinery Construction Case Study Machinery and Traffic system Center of Kalasin municipality. Proceeding of the 2th Conference of Research's Graduate Rajabhat Mahasarakham University. Rajabhat Mahasarakham University;2017. p.580-586.
- [7] Laddawan Kitsaleerung and Athakorn Kengpol. Design of a Database Program for Reducing Searching Time of History and Detail of Container Maintenance: A Case Study of Transport and Distribution Center Company The Journal of KMUTNB; 2018;28:353-360.Thai.
- [8] Em-ardchaya Rungsa. Development of Computered Preventive Maintenance Management System [The Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering]. Bangkok: Chulalongkorn University; 2014.Thai.
- [9] Nungruthai Chudpia. Development of Maintenance Management System for Printed Circuit Board Assembly Process [The Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering]. Bangkok: Chulalongkorn University; 2014. Thai.
- [10] Witsarut Rodsukon. Department of An On-Line Maintenance Management System [The Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering]. Bangkok: Chulalongkorn University; 2011. Thai.
- [11] Supranee Tubmongkol and Patcharapol Foongjunteug. Computer Maintenance Management System Case Study PEA Area 3 Northeastern. The 1st National Conference; 29 July 2016; Ratchathani University. Ubonratchathani; 2016. p. 1843-1853.Thai.
- [12] Napat Rattananakin. Syetem Analysis and Design. [Internet]. 2015 [cited 2019 April 3]. Available from: <http://www.macare.net/Analysis/index.php?id=-3>.
- [13] Thani AuamAor. Plan Maintenance Measurement. [Internet]. 2015 [cited 2019 April 4 Available from: <http://www.tpmconsulting.org/>