

การพัฒนาแดชบอร์ดวิเคราะห์ OEE ด้วย Power BI เพื่อสนับสนุน
โรงงานอัจฉริยะในอุตสาหกรรมเส้นใยไนลอน

Developing an OEE Dashboard with Power BI for Smart Factory
Implementation in the Nylon Filament Industry

สุพัตรา ศรีญาณลักษณ์* และ เบญจมาพร พันธัง

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม จตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

E-mail: Suphattra.sr@spu.ac.th*

Suphattra Sriyanalugsana* and Benjamapon Punthung

Department of Industrial Engineering and Management, School of Engineering

Sripatum University, Chatuchak, Bangkok, 10900.

E-mail: Suphattra.sr@spu.ac.th*

Received 10 Mar 2025; Revised 13 May 2025

Accepted 17 Jun 2025; Available online 30 Jun 2025

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแดชบอร์ดนำเสนอค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) ในกระบวนการผลิตเส้นใยไนลอนฟิลาเมนต์ เพื่อแก้ไขปัญหาความล่าช้าในการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงปรับปรุงการนำเสนอข้อมูลให้เข้าใจง่ายขึ้น โดยใช้โปรแกรม Power BI ในการสร้างแดชบอร์ดสำหรับคำนวณและวิเคราะห์ค่า OEE พร้อมทั้งจัดเก็บข้อมูลแบบเวลาจริงผ่านแอปพลิเคชัน I-Reporter ซึ่งช่วยลดการใช้กระดาษและสนับสนุนแนวคิดโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) กระบวนการวิจัยประกอบด้วยการวิเคราะห์ระบบปัจจุบัน ออกแบบการเก็บข้อมูลด้วยแอปพลิเคชัน I-Reporter พัฒนารูปร่างข้อมูลเวลาจริง สร้างแดชบอร์ดวิเคราะห์ OEE และทดสอบประสิทธิภาพระบบ ผลการวิจัยพบว่าระบบสามารถลดเวลาคำนวณ OEE จาก 2 วัน เหลือเพียง 60 นาที ซึ่งช่วยสนับสนุนการเพิ่มประสิทธิภาพของโรงงาน และยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตอื่น ๆ ได้ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต รองรับแนวคิด Smart Factory อีกทั้งลดต้นทุนแรงงาน 17,750 บาทต่อปี และลดการใช้กระดาษอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ยังมีศักยภาพในการลดต้นทุนจากความสูญเสียที่สามารถหลีกเลี่ยงได้ในกระบวนการผลิต โดยประเมินมูลค่าการประหยัดรวมได้ประมาณ 226,322 บาทต่อปี

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) แดชบอร์ด Power BI การจัดการข้อมูลแบบเวลาจริง โรงงานอัจฉริยะ การผลิตเส้นใยสังเคราะห์

Abstract

This research aims to develop a dashboard for presenting Overall Equipment Effectiveness (OEE) data in the production of nylon filament. The objective is to address delays in data collection and analysis, as well as to improve data visualization for better understanding. Power BI is used to create the dashboard for OEE calculation and machine performance analysis while real-time data storage is managed through the I-Reporter application. This system reduces paper usage by transitioning to digital processes, supporting the Smart Factory concept. The research process includes analyzing the current data system, designing a data collection system using the I-Reporter application, developing a real-time database, creating an OEE dashboard, and testing system performance. Findings indicate that the system reduces the OEE calculation time from two days to 60 minutes, supports the factory's efficiency goals, and can be applied to other production processes. In addition to reducing direct labor costs by 17,750 THB per year and minimizing paper usage, the system helps prevent avoidable quality-related losses by enabling faster responses to deviations in production. The total estimated opportunity saving is approximately 226,322 THB per year.

Keywords: Overall Equipment Effectiveness (OEE), Dashboard, Power BI, Real-Time Data Management, Smart Factory, Synthetic Fiber Production

1. บทนำ

อุตสาหกรรมสิ่งทอมีบทบาทสำคัญต่ออุตสาหกรรมหลากหลาย เช่น เส้นใยไนลอนใช้สำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องนุ่งห่ม และประมง เส้นใยโพลีเอสเตอร์ใช้สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ อย่างไรก็ตาม การผลิตเส้นใยเหล่านี้ต้องอาศัยเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพ [1]

โรงงานการผลิตเส้นใยสังเคราะห์โดยที่เส้นใยไนลอนฟิลาเมนต์เป็นผลิตภัณฑ์หลักของโรงงานนี้ เครื่องจักรเป็นปัจจัยสำคัญอย่างมากในการผลิตตั้งแต่กระบวนการดัดเส้นด้ายเข้าหลอดด้าย (Draw Twisting Section) ตลอดจนเป็นผลิตภัณฑ์การวัดค่า OEE ถูกนำมาใช้ในการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในปัจจุบัน แต่พบปัญหา คือ กระบวนการวัด OEE แบบเดิมมีความล่าช้าตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บข้อมูล การคำนวณค่า และการวิเคราะห์ผล เนื่องจากอาศัยพนักงานเก็บข้อมูลบันทึกในแบบฟอร์มพนักงาน นำข้อมูลบันทึกไปกรอกในคอมพิวเตอร์ที่แผนก และจึงผลไปวิเคราะห์ ซึ่งปัจจุบันใช้เวลาถึง 2 วัน [2], [3] ทำให้การแก้ไขปัญหาเครื่องจักรไม่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากบริบทที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่า ความล่าช้าในการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล OEE ส่งผลโดยตรงต่อความต่อเนื่องของกระบวนการผลิต ความสามารถในการปรับปรุงคุณภาพ และประสิทธิภาพของเครื่องจักร ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญที่ควรได้รับการแก้ไขอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาถึงผลกระทบต่อการตัดสินใจด้านการจัดการเครื่องจักร หากสามารถแสดงผลข้อมูล OEE ได้แบบเวลาจริง ก็จะช่วยให้องค์กรสามารถตอบสนองต่อปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้น ทั้งยังเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาโรงงานอัจฉริยะ และสอดคล้องกับแนวทางการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนในระยะยาว

ดังนั้นบทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแดชบอร์ดสำหรับแสดงข้อมูล OEE โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนต่อแนวคิดโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) ของโรงงานการศึกษา [4], [5] โดยนำเทคโนโลยีแอปพลิเคชัน I-Reporter มาใช้ในการเก็บข้อมูลแบบเวลาจริง และปรับปรุงกระบวนการบันทึกข้อมูลให้เป็นดิจิทัลพร้อมกับใช้โปรแกรม Power BI ในการพัฒนาแดชบอร์ดที่ช่วยวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลอย่างชัดเจน และทันที ทั้งยัง

สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตอื่นๆ [6] ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และสนับสนุนการตัดสินใจขององค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ [7] โดยบทความวิจัยนี้เลือกกระบวนการผลิตเส้นใยสังเคราะห์ชนิดไนลอนฟิลาเมนต์ โดยใช้ผลิตภัณฑ์ 420-14-700 ของเครื่องจักร A19 และ A20 ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์หลักเป็นตัวอย่างในการพัฒนาการเก็บข้อมูลโดยใช้ I-Reporter และแดชบอร์ดสำหรับแสดงข้อมูล OEE

2. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษา และพัฒนาระบบการเก็บข้อมูลแสดงผล OEE ของโรงงานกรณีศึกษา เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ได้ทำการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อหลัก ดังนี้ (1) การวัดค่า OEE และ (2) เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์ค่า OEE

2.1 การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE)

OEE เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ประกอบด้วยการคูณกันของ 3 ปัจจัย [8], [9] ดังนี้

2.1.1 อัตราการเดินเครื่อง (Availability Rate:

A) หมายถึง ความพร้อมของเครื่องจักรในการทำงาน โดยเปรียบเทียบระหว่าง เวลาเดินเครื่อง กับ เวลารับภาระงาน

2.1.2 ประสิทธิภาพในการเดินเครื่อง (Performance Efficiency: P) หมายถึง สมรรถนะของเครื่องจักร โดยเปรียบเทียบ เวลาเดินเครื่องสุทธิ กับเวลาเดินเครื่องทั้งหมด

2.1.3 อัตราคุณภาพ (Quality Rate: Q) หมายถึง ความสามารถของเครื่องจักรในการผลิตชิ้นงานที่ได้มาตรฐาน ตามข้อกำหนดของเครื่องจักร และลูกค้า เมื่อเทียบกับจำนวนชิ้นงานทั้งหมดที่ผลิตได้ [10], [11]

การปรับปรุงค่า OEE ให้ดีขึ้นสามารถทำได้ โดยการเพิ่มอัตราการเดินเครื่องเพื่อลดการสูญเสียเวลาเดินเครื่อง อัตราสมรรถนะเครื่อง ลดการสูญเสีย

กำลังการผลิต (Capacity Losses) เช่น เครื่องหยุดรอ (Machine Idle) หรือเริ่มต้นกระบวนการ (Process Startup) อัตราคุณภาพ ลดความสูญเสียคุณภาพ (Yield Losses) เช่น ของเสีย (Defect) หรืองานซ่อม [12], [13], [14]

ในการวิเคราะห์ OEE จำเป็นต้องจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทั้งสามองค์ประกอบหลัก ได้แก่ Availability ซึ่งต้องใช้ข้อมูลเกี่ยวกับเวลาหยุดเครื่องที่ไม่ได้วางแผน เช่น การหยุดเนื่องจากเครื่องขัดข้อง การเปลี่ยนรุ่นผลิต และเวลาทำงานที่ควรเกิดขึ้นตามแผนการผลิต ส่วน Performance ใช้ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนผลิตรจริง เวลาการผลิตจริง และเวลาอ้างอิงที่ใช้ในการวางแผน เช่น Cycle Time หรือ Lead Time โดยประมาณ และ Quality จะอิงจากข้อมูลจำนวนผลิตรทั้งหมดและจำนวนของเสียหรือชิ้นงานที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยทั่วไป ค่า OEE ที่ต่ำกว่า 60% ถือว่ามีประสิทธิภาพต่ำและควรได้รับการปรับปรุง โดยเร่งด่วน ค่าระหว่าง 60%–85% ถือว่ามีประสิทธิภาพในระดับพอใช้ และค่าที่มากกว่า 85% ขึ้นไปถือว่าอยู่ในระดับดีมาก ระบบแดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงผลค่า OEE พร้อมทั้งองค์ประกอบย่อย A, P และ Q ได้แบบเวลาจริง ทำให้ผู้ใช้งานสามารถระบุสาเหตุของประสิทธิภาพที่ลดลงได้อย่างชัดเจนและนำไปสู่การปรับปรุงที่ตรงจุด

สูตรการคำนวณ OEE และองค์ประกอบ A, P และ Q รวมถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการคำนวณ ได้ถูกนำเสนอพร้อมเกณฑ์การแปลผลที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพของเครื่องจักร และสามารถเชื่อมโยงกับการแสดงผลผ่านระบบแดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้น ซึ่งรองรับการวิเคราะห์ข้อมูลแบบเวลาจริงเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตได้อย่างเป็นระบบและตรงจุด

2.2 เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์ค่า OEE

2.2.1 แอปพลิเคชัน I-Reporter

เป็นเครื่องมือที่ช่วยบันทึกข้อมูลจากกระบวนการทำงานได้อย่างเป็นระบบ ลดการใช้เอกสาร ลดข้อผิดพลาดจากการบันทึกด้วยมือ และเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล ข้อมูลที่บันทึกสามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล และแสดงผลผ่านโปรแกรม Power BI เพื่อใช้วิเคราะห์ และพยากรณ์

แนวโน้มของเครื่องจักร นอกจากนี้ โรงงานในอุตสาหกรรมยานยนต์ อิเล็กทรอนิกส์ และพลังงาน เช่น บริษัท NTPT Company Limited และ Fuji Xerox Manufacturing [NTPT] ได้นำแอปพลิเคชัน I-Reporter มาใช้เพื่อลดข้อผิดพลาด และเพิ่มความเร็วในการดำเนินงาน การผสมรวมแอปพลิเคชัน I-Reporter กับโปรแกรม Power BI ทำให้สามารถติดตามสถานะการผลิตแบบเวลาจริง ลดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต ซึ่งช่วยให้การจัดเก็บข้อมูลเพื่อบันทึกผลมีความถูกต้อง และแม่นยำมากขึ้น [15]

2.2.2 การใช้แผนภูมิภายในแผงควบคุมข้อมูลหรือแดชบอร์ด (Dashboard) ด้วยโปรแกรม Power BI

เป็นเครื่องมือการวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างภาพข้อมูลเพื่อสร้างรายงาน และแดชบอร์ดที่เข้าใจง่ายในด้านการบำรุงรักษา โปรแกรม Power BI ช่วยในการรวบรวมข้อมูลจากระบบจัดการบำรุงรักษา และแหล่งข้อมูลอื่น ๆ วิเคราะห์แนวโน้มเช่นเวลาเฉลี่ยในการบำรุงรักษา และอัตราการบำรุงรักษา ค่า OEE สร้างกราฟ และแดชบอร์ดที่ช่วยในการตัดสินใจ การนำเสนอรายงานกับฝ่ายผลิต วิศวกร และผู้บริหาร การใช้โปรแกรม Power BI พบว่ามีส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface-UI) ที่ใช้งานง่าย มีความสามารถที่หลากหลายในการวิเคราะห์ และสร้างภาพข้อมูล และสามารถจัดการข้อมูลจำนวนมากได้อย่างรวดเร็ว เช่นโรงงานในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น Toyota Ford Nestlé Coca-Cola BASF Dow Chemical FedEx UPS Shell BP Samsung และ Intel ใช้โปรแกรม Power BI เพื่อปรับปรุงการตัดสินใจ และประสิทธิภาพในการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ [16] ในการจัดทำแดชบอร์ด (Dashboard) ซึ่งได้นำการเขียนคำสั่ง และประยุกต์ใช้ในโปรแกรม Power BI และนำเสนอแผนภูมิต่างๆ ให้เหมาะสม ได้แก่

(ก) แผนภูมิมาตรวัด (Tachometer หรือ Speedometer หรือ Gauge Chart) ใช้แสดงข้อมูลในรูปแบบตัวชี้วัด (Indicator) คล้ายกับมาตรวัดในรถยนต์ โดยปกติจะมีลักษณะเป็นวงกลมหรือครึ่งวงกลมที่มีเข็มชี้ค่าปัจจุบัน และแบ่งพื้นที่เป็นช่วงสีต่างๆ เพื่อแสดงความหมายของค่าในแต่ละช่วง

(ข) แผนภูมิ KPI Gauge แสดงค่าตัวชี้วัดโดยเปรียบเทียบค่าที่วัดได้จริงกับค่าที่ตั้งเป็นเป้าหมายในรูปแบบมาตรวัดซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานเห็นความแตกต่างระหว่างค่าปัจจุบัน และเป้าหมายอย่างชัดเจน

(ค) แผนภูมิเส้น และแผนภูมิกลุ่มคอลัมน์ แสดงข้อมูลที่มีลักษณะทั้งเชิงเปรียบเทียบ และเชิงสัมพันธ์ในแผนภูมิเดียว โดยใช้คอลัมน์เพื่อเปรียบเทียบค่าของข้อมูล และเส้นเพื่อแสดงแนวโน้มหรือการเปลี่ยนแปลงตามเวลา

(ง) แผนภูมิโดนัท (Doughnut Charts) มีหลักการออกแบบเช่นเดียวกับแผนภูมิวงกลม แต่สามารถแสดงชุดข้อมูลได้มากกว่า 1 ชุดในลักษณะวงกลมซ้อนกันหลายชั้น

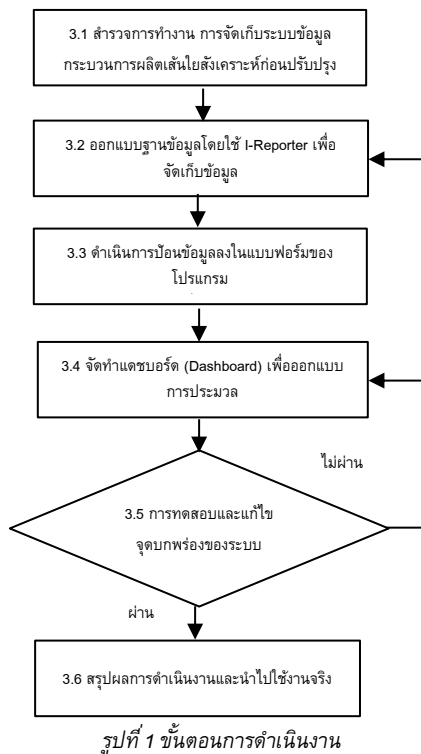
(จ) แผนภูมิวงกลม (Pie Charts) เหมาะสำหรับการนำเสนอข้อมูลที่ประกอบด้วยหลายหมวดหมู่ โดยแต่ละหมวดหมู่จะแสดงเป็นสัดส่วนของข้อมูลทั้งหมด อย่างไรก็ตาม หากมีจำนวนหมวดหมู่มากเกินไป อาจทำให้การอ่านค่า และแปลความหมายเป็นไปได้ยาก [17] แผนภูมินี้ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในโรงงานอัจฉริยะ เนื่องจากสามารถสื่อสารสัดส่วนของข้อมูลได้อย่างชัดเจน

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่ามีงานวิจัยบางส่วนที่กล่าวถึงการพัฒนาแดชบอร์ดสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในภาคการผลิต เช่น ด้านคุณภาพและการบำรุงรักษา อย่างไรก็ตาม ยังไม่พบงานที่มุ่งเน้นการพัฒนาแดชบอร์ดสำหรับแสดงผลค่า OEE โดยตรง โดยเฉพาะในลักษณะที่เชื่อมโยงข้อมูลแบบเวลาจริงผ่านแอปพลิเคชัน I-Reporter และแสดงผลบน Power BI

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

เพื่อให้บทความวิจัยนี้สามารถพัฒนาแดชบอร์ด OEE ที่มีประสิทธิภาพ และตอบโจทย์ความต้องการของโรงงานการศึกษา จึงได้ดำเนินการวิจัยตามกระบวนการที่เป็นระบบ ขั้นตอนการวิจัยครอบคลุมตั้งแต่การสำรวจ และวิเคราะห์ข้อมูลระบบเดิม การออกแบบฐานข้อมูล และกระบวนการเก็บข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน I-Reporter ตลอดจนการพัฒนา และทดสอบแดชบอร์ด OEE ในโปรแกรม Power BI เพื่อให้มั่นใจว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถ

นำไปใช้งานจริง และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต การดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 6 ขั้นตอน (1) สํารวจและวิเคราะห์ระบบจัดเก็บข้อมูลเดิม (2) ออกแบบระบบดิจิทัลด้วยแอปพลิเคชัน I-Reporter (3) เก็บข้อมูลและพัฒนาฐานข้อมูล (4) สร้างแดชบอร์ดสำหรับวิเคราะห์ค่า OEE (5) ทดสอบและประเมินระบบ (6) สรุปผลการดำเนินงานและนำไปใช้งานจริง ดังรูปที่ 1



3.1 สํารวจการทำงาน การจัดเก็บระบบข้อมูลกระบวนการผลิตเส้นใยสังเคราะห์

จากการศึกษาการเก็บข้อมูลค่า OEE ของกระบวนการก่อนปรับปรุง เพื่อวางแผนการออกแบบการเก็บข้อมูล พบว่าการเก็บข้อมูลเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนดึงยัดเส้นด้ายเข้าหลอดด้ายตลอดจนเป็นผลิตภัณฑ์

โดยบันทึกข้อมูลการใช้งานเครื่องจักร A19 และ A20 ที่เป็นเครื่องจักรในหน่วยงานนี้ เช่น เวลาทำงาน เวลาหยุดเครื่อง และจำนวนผลผลิต ลงในใบตรวจสอบ (Check Sheet) ก่อนนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม Microsoft Excel เพื่อวิเคราะห์ค่า OEE [2]

3.2 ออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แอปพลิเคชัน I-Reporter เพื่อจัดเก็บข้อมูล

แบบฟอร์มถูกออกแบบใน Microsoft Excel และนำเข้าแอปพลิเคชัน I-Reporter เพื่อใช้งานดังรูปที่ 2 โดยผู้ใช้งานสามารถกรอกข้อมูลหรือเลือกทางเลือกที่กำหนดไว้ เช่น หมายเลข (1) เป็นการลงข้อมูลของวันที่ เลือกหมายเลขเครื่องจักร เวลาที่ต้องกำหนดเสร็จของผลิตภัณฑ์ หมายเลขบาร์โค้ดของผลิตภัณฑ์ เวลาที่เครื่องจักรเริ่มทำงาน และเวลาที่เครื่องจักรหยุดทำงาน (2) บันทึกลักษณะการเกิดเส้นด้ายขาดในแต่ละแกนหมุนโดยใช้สัญลักษณ์ตัวอักษรเป็นการบอกถึงลักษณะการขาดของเส้นด้าย (3) แสดงผลลัพธ์การรวมของลักษณะปัญหาการขาดเส้นด้าย โดยจะคำนวณจากสัญลักษณ์ที่เกิดในแต่ละแกนหมุน (4) แสดงเวลาเริ่มเดินเครื่อง โดยดึงข้อมูลจากหมายเลข (1) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาทำงานกับปัญหาที่เกิดขึ้น การติดตามผลการแก้ปัญหาแบบรายวัน และรายเดือน

3.3 ดำเนินการป้อนข้อมูลลงในแบบฟอร์มของแอปพลิเคชัน I-Reporter เพื่อสร้างฐานข้อมูล

ในการดำเนินการป้อนข้อมูลโดยจะให้พนักงานที่ทำงานอยู่ที่หน่วยงาน Draw Twisting Section ที่มีหน้าที่ลงข้อมูลอยู่แล้วของแต่ละกะเวลาลงข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน I-Reporter ดังรูปที่ 2 โดยมีการฝึกอบรมพนักงาน และจัดทำคู่มือการใช้งาน เพื่อให้พนักงานที่ลงข้อมูลสามารถใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนั้นผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลเวลาทำงานเฉลี่ย และเวลาทำความสะอาดเครื่องจักร เพื่อใช้ในการคำนวณ แต่ไม่ได้แสดงบนแดชบอร์ด

รูปที่ 2 รูปแบบฟอร์มของแอปพลิเคชัน I-Reporter ที่ออกแบบบันทึกข้อมูลและส่งไปยังฐานข้อมูล SQL

3.4 จัดทำแดชบอร์ดเพื่อออกแบบการประมวลค่า OEE โดยใช้โปรแกรม Power BI

ผู้วิจัยได้ออกแบบหน้าแสดงแดชบอร์ด ผลค่า OEE เพื่อช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องได้ตัดสินใจ และวิเคราะห์ การปรับปรุงกระบวนการ [18] จากการระดมสมอง ระหว่างผู้วิจัย ฝ่ายผลิต ฝ่ายควบคุมคุณภาพ ฝ่ายซ่อมบำรุง และผู้เกี่ยวข้องได้ผลดังนี้

(ก) แดชบอร์ดรวม แสดงค่า OEE รวมราย เดือน (ปัจจุบันหรือเดือนที่ต้องการ) และติดตามผล การแก้ปัญหาแบบรายวัน และรายเดือน

(ข) แดชบอร์ดอัตราการเดินเครื่อง แสดงข้อมูล การเดินเครื่องรายวัน รวมถึงเวลาหยุดเครื่อง

(ค) แดชบอร์ดปัญหาการขาดเส้นด้าย แสดงค่า การขาดเส้นด้าย และค่าการวัดการขาดเส้นด้าย เพื่อ วิเคราะห์ผลกระทบต่อประสิทธิภาพ

(ง) แดชบอร์ดอัตราคุณภาพ แสดงเปอร์เซ็นต์ ของสินค้าดี และวิเคราะห์สาเหตุของของเสีย

3.5 ทดสอบการใช้ระบบ

ขั้นตอนการดำเนินงานการปรับปรุงการ แสดงผลค่า OEE มีดังนี้

3.5.1 การออกแบบรูปแบบแดชบอร์ด ในการ จัดทำแดชบอร์ด OEE เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการ วิเคราะห์ข้อมูลเครื่องจักร ได้ดำเนินการปรับปรุงการ แสดงผล และข้อมูลอย่างต่อเนื่อง โดยมีการปรับปรุง ทั้งหมด 3 รอบ เพื่อให้เหมาะและง่ายต่อการใช้งาน

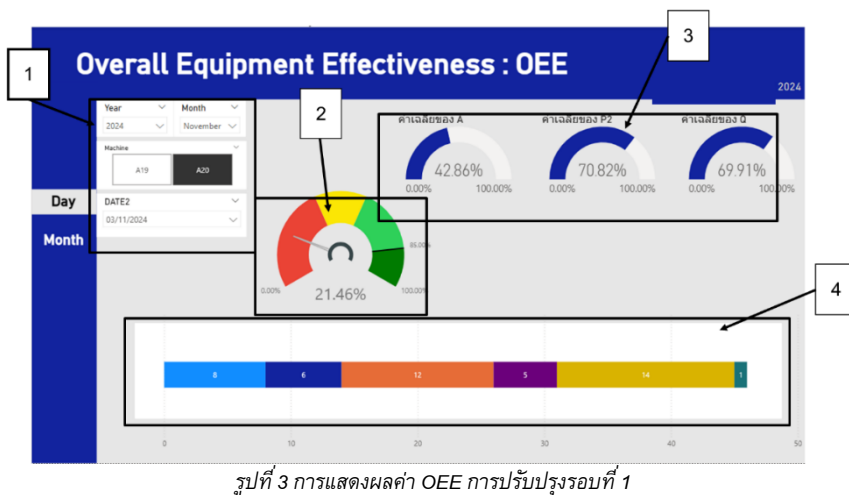
(ก) การปรับปรุงการแสดงผลรอบที่ 1 การ แสดงค่า OEE ถูกออกแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการ เข้าถึง และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก สนับสนุนการ

ตัดสินใจ และการปรับปรุงกระบวนการผลิต จากรูปที่ 3 ในหมายเลข (1) เป็นตัวกรองข้อมูล ช่วยให้สามารถ เลือกปี เดือน เครื่องจักร และวันที่ที่ต้องการแสดงค่า และเลือกวันที่เฉพาะเจาะจงได้ ค่าในหมายเลข (2) แสดงค่า OEE รวม ผลลัพธ์ของอัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพในการเดินเครื่อง อัตราคุณภาพที่นำมา คูณกัน พร้อมทั้งแสดงค่าหมายเลข (3) ในการแสดง ค่า อัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพในการ เดินเครื่อง อัตราคุณภาพ เพื่อตรวจจับปัจจัยที่มีค่า ผิดปกติ และกำหนดแนวทางปรับปรุง และส่วน หมายเลข (4) การวิเคราะห์ปัญหาเส้นด้าย แสดง ลักษณะปัญหาเชิงลึก ซึ่งในการแสดงค่ายังไม่มี การระบุชื่อถึงลักษณะของปัญหาเส้นด้าย จึงนำไปพัฒนา ปรับปรุงต่อไปรอบที่ 2

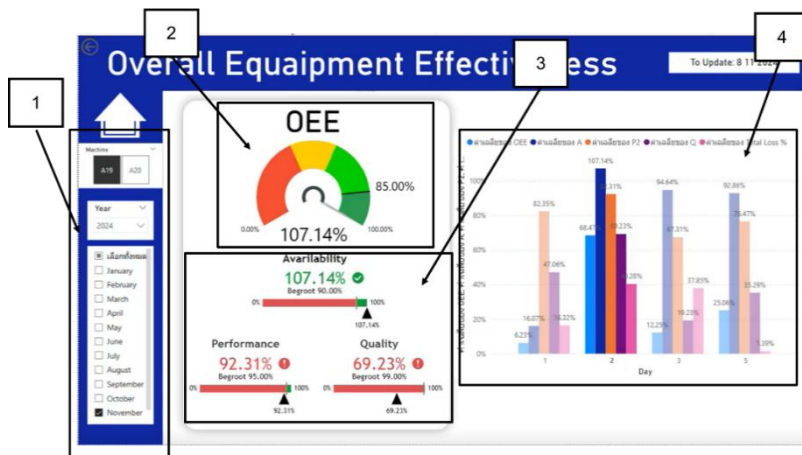
(ข) การปรับปรุงการแสดงผลรอบ 2 การพัฒนา แดชบอร์ดได้ปรับปรุงการแสดงผลให้ชัดเจน และ เข้าใจง่ายขึ้น ซึ่งจะประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก หมายเลข (1) สามารถกดเลือกหมายเลขเครื่องจักรที่ ต้องการดู ปี และเดือนที่ต้องการแสดงค่า สามารถกด เลือกได้มากกว่าหนึ่งเดือนหมายเลข (2) ค่าแสดง OEE โดยรวม มีสีบ่งบอกถึงเปอร์เซ็นต์ที่เกิดขึ้น ทั้ง ยังเห็นค่าเป้าหมายที่ต้องการให้เข้าเป้าหมายใน หมายเลข (3) จะแสดงค่า อัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพในการเดินเครื่อง อัตราคุณภาพ เพื่อ ตรวจจับปัจจัยที่มีค่าผิดปกติ เปลี่ยนจากมาตรวัด ให้ เป็นเปอร์เซ็นต์ตัวเลขและช่วงบ่งบอกสีหมายเลข (4) แผนภูมิกราฟแท่งจะแสดงค่า OEE โดยรวม แสดงค่า ค่าอัตราการเดินเครื่อง ค่าประสิทธิภาพในการ เดินเครื่อง ค่าอัตราคุณภาพ ซึ่งจะแสดงเป็นรายวัน

ซึ่งได้นำไปใช้งานที่แผนก พบว่าข้อมูลในหมายเลข (2) ในรูปที่ 4 เกิดข้อผิดพลาดในการคำนวณอัตราการเดินเครื่อง ซึ่งแสดงค่ามากกว่า 100% ดังแสดงสาเหตุของข้อผิดพลาดเกิดจากการลบค่าเวลาการทำงาน (Start) และ (Stop) ของรอบการทำงานก่อนหน้านี้ โดยเฉพาะในกรณีข้อมูลเวลาข้ามวัน ทำให้ค่าที่คำนวณได้สูงเกินความเป็นจริงเพื่อแก้ไขปัญหานี้ได้ มีการเพิ่มการบันทึกค่า (Start Time) ไว้ข้างข้อมูลของพนักงาน (Checker) และปรับสูตรในโปรแกรม Power BI ให้ข้อมูลอยู่ในแถวเดียวกันเสมอ ซึ่งช่วยลดความคลาดเคลื่อนของข้อมูล และทำให้ค่าที่คำนวณได้มีความแม่นยำมากขึ้น พบว่าข้อผิดพลาด

เกิดจากการลบค่า (Start) และ (Stop) ของรอบการทำงานก่อนหน้านี้ โดยเฉพาะในกรณีข้อมูลข้ามวัน เพื่อแก้ไขได้เพิ่มการบันทึก (Start Time) ไว้ข้างข้อมูลพนักงาน (Checker) และปรับสูตรในโปรแกรม Power BI ให้ข้อมูลอยู่ในแถวเดียวกันเสมอ เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนจากการลบเวลาดังรูปที่ 2 ในหมายเลข (4) ได้ปรับสูตรการคำนวณโดยใช้ฟังก์ชันที่รองรับการจัดการเวลาในรูปแบบชั่วโมง และนาที (HH:MM) เพื่อให้คำนวณได้ในกรณีข้ามวันที่แม่นยำ การปรับปรุงนี้ช่วยลดข้อผิดพลาด และเพิ่มความแม่นยำในการประเมินค่าประสิทธิภาพเครื่องจักร



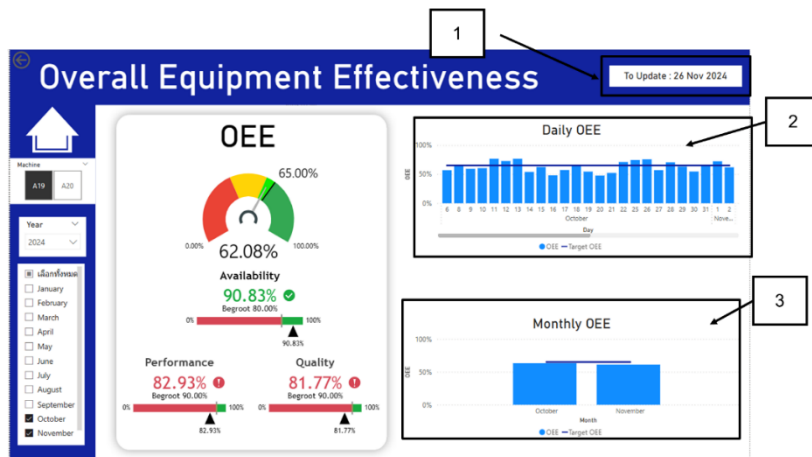
รูปที่ 3 การแสดงผลค่า OEE การปรับปรุงรอบที่ 1



รูปที่ 4 การคำนวณผิดพลาดของค่าอัตราการเดินเครื่อง

(ค) การปรับปรุงการแสดงผลรอบที่ 3 การพัฒนาเพื่อให้สามารถเจาะลึกถึงข้อมูลแต่ละตัวที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดขึ้น โดยได้ทำการแยกหน้าของข้อมูลแต่ละตัวออกจากกันอย่างชัดเจน และหมายเลข (1) เพิ่มฟังก์ชันการอัปเดตข้อมูลในแดชบอร์ด OEE เพื่อให้สามารถติดตาม และรับทราบ

สถานะข้อมูลปัจจุบัน หมายเลข (2) จะแสดงแผนภูมิแท่งรายวันเพื่อให้เห็นค่าเปอร์เซ็นต์ OEE โดยรวมแต่ละวันให้เห็นค่าผิดปกติได้ชัดเจน และหมายเลข (3) แสดงแผนภูมิแท่งรายเดือน เพื่อเปรียบเทียบแต่ละเดือนได้ง่ายขึ้น ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 OEE ภาพรวม (OEE Daily) (OEE Monthly)

3.5.2 การตรวจสอบข้อมูล

(ก) การตรวจสอบค่า ในการตรวจสอบข้อมูลในแผ่นตรวจสอบ (Check Sheet) ช่วยให้มีมั่นใจว่าเส้นด้ายมีคุณภาพตามมาตรฐาน หากพบข้อผิดพลาดสามารถใช้ข้อมูลบาร์โค้ดจากกระบวนการเก็บหลอดเส้นด้ายเพื่อตรวจสอบย้อนหลังได้ เนื่องจากการบันทึกข้อมูลจะทำหลังเส้นด้ายเข้าสู่หลอดกระดาษ และผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ส่วนที่ไม่ผ่านมาตรฐานจะถูกแยกออกก่อนตรวจสอบในแผนก

(ข) การลบข้อมูลผิดพลาด ข้อมูลที่บันทึกผิดพลาดสามารถลบออกผ่านโปรแกรมเฉพาะของโรงงาน และหากต้องตรวจสอบความถูกต้อง สามารถอ้างอิงข้อมูลจากบาร์โค้ดย้อนหลังได้

(ค) การแก้ไขข้อมูลในระบบ หากต้องการแก้ไขข้อมูลที่บันทึกในระบบ ต้องแจ้งแอดมินของแผนกเพื่อขอสิทธิ์แก้ไข โดยกระบวนการนี้ช่วยลดข้อผิดพลาด และรักษาความถูกต้องของข้อมูลในระบบ

3.6 สรุปผลการดำเนินงานและนำระบบไปใช้งานจริง

ในช่วงเริ่มต้นของการใช้งานระบบ มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลโดยเปรียบเทียบค่าที่ได้จากกระบวนการในระบบเดิมทั้งการเก็บข้อมูลในแบบฟอร์มกระดาษและการคำนวณผ่าน Excel เพื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากระบบใหม่ ซึ่งเชื่อมโยงผ่าน I-Reporter และแสดงผลใน Power BI โดยเดินระบบทั้งสองแบบควบคู่กันในช่วงแรกจนผลลัพธ์ของระบบใหม่ในการคำนวณค่า OEE สอดคล้องกับระบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญ เพื่อให้มั่นใจว่าข้อมูลที่ใช้คำนวณค่า OEE มีความถูกต้องและสอดคล้องกันก่อนนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้งานจริง

4. ผลดำเนินงานและอภิปรายผล

หลังจากการพัฒนาแดชบอร์ด OEE และทดสอบการใช้งาน ระบบที่พัฒนาขึ้นได้รับการประเมินผลเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการใช้งานจริง ผลลัพธ์ที่ได้สะท้อนให้เห็นถึงการลดระยะเวลา

คำนวณค่า OEE ความแม่นยำในการแสดงผลและการปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต นอกจากนี้ยังมีการอภิปรายถึงจุดเด่น และจุดด้อยของระบบ ดังตารางที่ 4 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาต่อไปในอนาคต

4.1 หน้า Dashboard หลัก

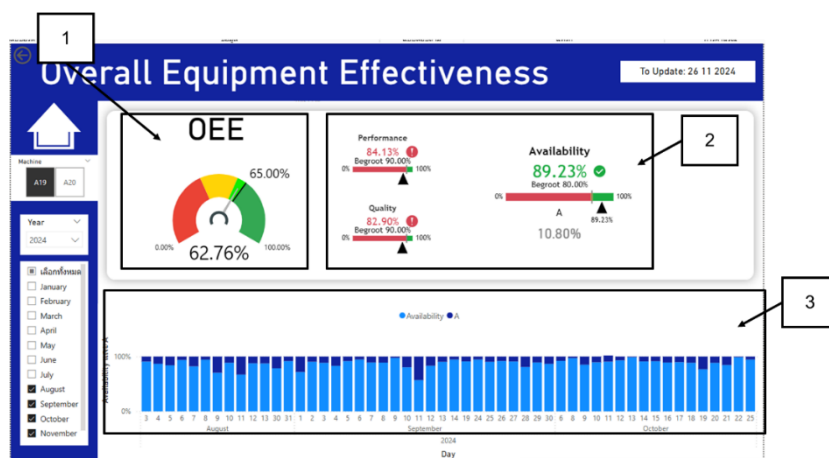
เป็นหน้าแสดงผลค่า OEE รวมซึ่งเป็นเครื่องมือในการรายงานผลลัพธ์ของการดำเนินงานเครื่องจักรในปัจจุบันแบบเวลาจริงในหมายเลข (1) จะแสดงวันที่ถูกเวลาจริง เมื่อได้มีการบันทึกข้อมูลใน I-Reporter หมายเลข (2) จะแสดงผลค่า OEE โดยรวมเป็นรายวัน และหมายเลข (3) จะแสดงเป็นรายเดือน เพื่อเปรียบเทียบแต่ละเดือนได้ง่ายยิ่งขึ้น ทำให้ทีมผู้วิเคราะห์สามารถวางแผนการปรับปรุงได้ เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงใน 3 ด้าน ได้แก่ ลดเวลาการหยุดเดินเครื่อง (Downtime) เพิ่มความเร็วการผลิต และยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ ดังรูปที่ 5

4.2 แดชบอร์ดแสดงผลค่า Availability

เป็นเครื่องมือที่ออกแบบมาเพื่อแสดงข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรในรูปแบบกราฟ ดังรูปที่ 6 โดยข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักเพื่อการวิเคราะห์ที่ชัดเจน โดยหมายเลข (1) จะแสดงค่า OEE โดยรวม (2) ค่าเปอร์เซ็นต์ปัจจัยหลัก 3 ตัว และค่า Availability จะมีขนาดอักษรและเปอร์เซ็นต์ที่ใหญ่กว่าปัจจัยอื่น ๆ เพื่อเน้นให้เห็นว่าเป็นค่าหลักของหน้าแสดงผล Availability หมายเลข (3) แผนภูมิแท่งสีฟ้า แสดงข้อมูลของเวลาที่เครื่องจักรทำงานจริงซึ่งสะท้อนถึงระยะเวลาการเดินเครื่องจักรในกระบวนการผลิต และส่วนที่เป็นสีน้ำเงิน แสดงเปอร์เซ็นต์ของเวลาที่เครื่องจักรหยุดทำงาน (Downtime) ซึ่งรวมถึงการหยุดเครื่องจักรทั้งที่วางแผนไว้ และไม่ไดวางแผน เพื่อให้เห็นภาพรวมของปัญหาด้าน Availability และแนวทางแก้ไข สามารถดูรายละเอียดได้ใน ตารางที่ 1 และตัวอย่างการแสดงผลแดชบอร์ดใน รูปที่ 6

ตารางที่ 1 ข้อมูลการวิเคราะห์แดชบอร์ดแสดงผลค่า Availability

วิเคราะห์ปัญหา	วิธีการแก้ปัญหา	ประโยชน์จากการนำแดชบอร์ดไปใช้
- การหยุดซ่อมเครื่องจักรโดยไม่มีแผน - เวลาที่สูญเสียจากการปรับตั้งเครื่อง	- ใช้การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM: Preventive Maintenance)	- การลดเวลาการปรับตั้งเครื่อง สามารถวิเคราะห์ข้อมูลการเปลี่ยนเครื่องมือ และเวลาปรับตั้งเครื่อง ซึ่งช่วยให้เห็นจุดอ่อนของกระบวนการ



รูปที่ 6 วิเคราะห์แดชบอร์ดแสดงผลค่า Availability

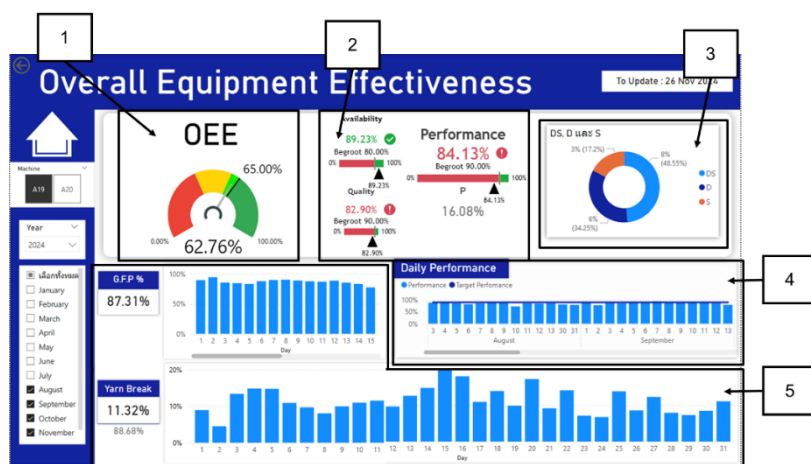
4.3 แดชบอร์ดแสดงผลค่า Performance Efficiency

แดชบอร์ดนี้ถูกออกแบบมาเพื่อใช้วิเคราะห์ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง โดยมีองค์ประกอบหลักหลายส่วนที่ช่วยให้สามารถติดตามและประเมินผลได้อย่างชัดเจน หมายเลข (1) แสดงค่า OEE โดยรวม ซึ่งเป็นตัวชี้วัดสำคัญในการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องจักรในกระบวนการผลิต หมายเลข (2) แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ของปัจจัยหลัก 3 ตัวที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพ โดยค่า Performance Efficiency จะมีขนาดอักษรและเปอร์เซ็นต์ใหญ่กว่าปัจจัยอื่น ๆ เพื่อเน้นให้เห็นว่าเป็นค่าหลักของหน้าแสดงผลนี้ หมายเลข (3) แสดงปัจจัยสูญเสียหลัก ซึ่งประกอบด้วย ด้ายขาดที่ไม่ได้นำหนัก (DS) ด้ายขาดที่ได้น้ำหนัก (D) และด้ายขาดระหว่างเริ่มเดินเครื่อง (S) โดยนำเสนอในรูปแบบแผนภูมิโดนัทเพื่อให้

สามารถมองเห็นสัดส่วนของแต่ละปัจจัยได้อย่างชัดเจน หมายเลข (4) แสดงค่า Performance Efficiency รายวัน ซึ่งช่วยให้สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพการเดินเครื่อง และสนับสนุนการแก้ไขปัญหาได้อย่างต่อเนื่อง ส่วนหมายเลข (5) แสดงแผนภูมิแท่งที่ใช้เปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์การขาดเส้นด้ายในช่องที่โรงงานใช้เฉพาะได้แก่ (G.F.P) และ (Yarn Break) แผนภูมิแท่งของแต่ละช่องดังกล่าว เป็นค่าเปอร์เซ็นต์การขาดเส้นด้ายที่ทางโรงงานกำหนดเกณฑ์ไว้ โดยแสดงเปอร์เซ็นต์การขาดเส้นด้ายรายวัน เพื่อให้สามารถวิเคราะห์แนวโน้มของปัญหา และนำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการแสดงผลแดชบอร์ดสามารถดูได้จากตารางที่ 2 และตัวอย่างการแสดงผลในรูปที่ 7

ตารางที่ 2 ข้อมูลการวิเคราะห์แดชบอร์ดแสดงผลค่า Performance Efficiency

วิเคราะห์ปัญหา	วิธีการแก้ปัญหา	ประโยชน์จากการนำไปใช้แดชบอร์ด
- การหยุดเล็กน้อยหรือการเดินเครื่องตัวเปล่า - วางแผนการผลิต และการบำรุงรักษาเพื่อลดการหยุด	- วางแผนการ FMEA วิเคราะห์ความสูญเสีย - ความเร็วลดลง และการหยุดชั่วคราว	- การลดการหยุดเครื่องเล็กน้อยแดชบอร์ดสามารถติดตามเหตุการณ์หยุดเครื่องเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่มักถูกมองข้าม แต่เมื่อรวมกันแล้วกลับส่งผลกระทบต่อสมรรถนะของเครื่องจักรอย่างชัดเจน



รูปที่ 7 วิเคราะห์แดชบอร์ดแสดงผลค่า Performance Efficiency

4.4 แดชบอร์ดแสดงผลค่า Quality Rate

แดชบอร์ดนี้ใช้สำหรับติดตามและวิเคราะห์ค่า Quality Rate ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการประเมินคุณภาพของกระบวนการผลิต โดยหมายเลข (1) แสดงค่า OEE โดยรวม ซึ่งเป็นตัวชี้วัดหลักในการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องจักร หมายเลข (2) แสดงค่า เปอร์เซนต์ของปัจจัยหลัก 3 ตัวที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิต โดยเน้นให้ค่า Quality Rate มีขนาดตัวอักษรและเปอร์เซนต์ที่ใหญ่กว่าปัจจัยอื่น ๆ เพื่อให้เห็นได้ชัดเจนว่าเป็นค่าหลักของหน้าแสดงผลนี้ หมายเลข (3) แสดงข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิวงกลม (Pie- Chart) เพื่อช่วยให้สามารถมองเห็นแนวโน้มของปัญหาด้านคุณภาพได้อย่างชัดเจน หมายเลข (4) แสดงประเภทของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งประกอบด้วย ด้ายเป็นฟิลาเมนต์ (Fil) ด้ายเกิดฟอร์มไม่ดี (Bad Form) ด้ายเป็น Tarumi (T) ด้ายไม่มีหาง (K) ด้ายเบื่อนจากพนักงาน (ST-Man) และเบื่อนจากเครื่องจักร (ST-MC) โดยข้อมูลเหล่านี้ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อบกพร่องที่ส่งผลต่อค่า Quality Rate และสนับสนุนการหาแนวทางแก้ไขเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและแนวทางแก้ไขสามารถดูได้ใน ตารางที่ 3 และตัวอย่างการแสดงผลแดชบอร์ดสามารถดูได้ในรูปที่ 8

4.5 วิจัยผลลัพธ์

การวิจัยผลลัพธ์ของงานวิจัยได้นำเสนอประเด็นจุดเด่น และจุดด้อยของการนำแดชบอร์ด OEE เข้ามาใช้ในการผลิตตั้งสรุปไว้ในตารางที่ 4

4.5.1 จุดเด่นของแดชบอร์ด OEE

(ก) แดชบอร์ด OEE เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้โรงงานสามารถวิเคราะห์ปัญหาด้านประสิทธิภาพของเครื่องจักรได้อย่างแม่นยำโดยใช้ข้อมูลเวลาทำให้สามารถระบุ และแก้ไขปัญหาดได้อย่างรวดเร็วแนวโน้มของค่าประสิทธิภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(ข) แดชบอร์ด OEE ยังรองรับแนวคิด โรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) โดยช่วยให้สามารถบูรณา

การข้อมูลจากระบบต่างๆ ภายในโรงงาน ทำให้เกิดการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างฝ่ายผลิต ฝ่ายซ่อมบำรุง และฝ่ายบริหาร ซึ่งช่วยให้สามารถปรับปรุงกระบวนการทำงานได้อย่างเป็นระบบ ลดความซ้ำซ้อนในการทำงาน และลดระยะเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจากสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และแม่นยำ

(ค) ระบบนี้ยังช่วยลดการใช้กระดาษ โดยเปลี่ยนจากการบันทึกข้อมูลด้วยกระดาษมาเป็นระบบดิจิทัล ช่วยลดปัญหาข้อมูลสูญหาย ลดข้อผิดพลาดจากการคัดลอกข้อมูลซ้ำซ้อน และช่วยให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวกยิ่งขึ้น ซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยลดต้นทุนด้านเอกสาร แต่ยังช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

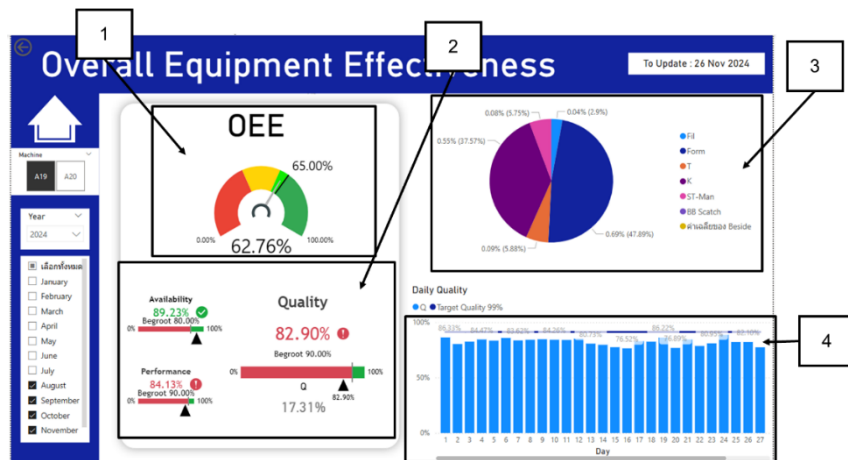
(ง) ระบบนี้ยังช่วยให้สามารถจัดเก็บข้อมูลย้อนหลังได้ ซึ่งช่วยให้โรงงานสามารถวิเคราะห์แนวโน้มของค่า OEE ได้อย่างเป็นระบบ และสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องจักรแต่ละเครื่องในช่วงเวลาต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน ทำให้สามารถวางแผนปรับปรุงการผลิตได้อย่างเป็นระบบมากขึ้น

(จ) แดชบอร์ด OEE ยังสามารถ เชื่อมต่อกับระบบอื่น ๆ เช่น แอปพลิเคชัน I-Reporter, ERP (Enterprise Resource Planning) หรือ MES (Manufacturing Execution System) ทำให้สามารถนำข้อมูลจากระบบต่าง ๆ มาวิเคราะห์ร่วมกันได้ ช่วยให้กระบวนการทำงานมีความสอดคล้องกันมากขึ้น และช่วยลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดจากการบันทึกข้อมูลแยกส่วนในแต่ละระบบ

(ฉ) แดชบอร์ด OEE ยังช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหาร เนื่องจากสามารถนำข้อมูลที่ได้จากระบบไปใช้ในการวิเคราะห์แนวโน้มของการผลิต วางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และกำหนดมาตรการในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตได้อย่างแม่นยำ ทำให้สามารถเพิ่มความสามารถในการแข่งขันขององค์กรในระยะยาว

ตารางที่ 3 ข้อมูลการวิเคราะห์แดชบอร์ดแสดงผลค่า Quality Rate

วิเคราะห์ปัญหา	วิธีการแก้ปัญหา	ประโยชน์จากการนำไปใช้แดชบอร์ด
- การเกิดของเสีย (Defects) - งานซ่อม (Rework) - การสูญเสียช่วงเริ่มต้นการผลิต (Startup Loss)	- ปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์สาเหตุ เช่น แผนผังก้างปลา	- การตรวจสอบอัตราของเสียแบบเวลาจริง (Real-time Defect Rate) แดชบอร์ดจะแสดงผลสถิติของเสีย (Defects) แยกตามประเภทปัญหา เช่น ความคลาดเคลื่อนขนาด รอยขีดข่วน หรือปัญหาอื่น ๆ



รูปที่ 8 วิเคราะห์แดชบอร์ดแสดงผลค่า Quality Rate

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์จุดเด่นและจุดด้อยของการใช้การแสดงผลค่า OEE

จุดเด่น	จุดด้อย
วิเคราะห์ปัญหาได้แม่นยำ	ต้องพึ่งพาอินเทอร์เน็ตและเซิร์ฟเวอร์
ข้อมูลแบบเวลาจริง	ต้องมีระบบตรวจสอบข้อมูล
รองรับ Smart Factory	ต้องดูแลและปรับปรุงระบบต่อเนื่อง
ลดการใช้กระดาษ	ต้องฝึกอบรมพนักงาน
มีมาตรฐานและความปลอดภัยของข้อมูล	มีความซับซ้อนในการตั้งค่าแดชบอร์ด
ปรับแต่งให้เหมาะกับโรงงานแต่ละแห่ง	ต้องใช้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ
สามารถเชื่อมต่อระบบอื่นได้	ข้อจำกัดด้านแพลตฟอร์ม
ช่วยบริหารจัดการเชิงกลยุทธ์	

4.5.2 จุดด้อยของแดชบอร์ด OEE

แม้ว่าระบบการแสดงผลค่า OEE จะมีข้อดีหลายประการ แต่ก็ยังคงมีข้อจำกัดบางประการที่ต้องได้รับการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานดังนี้

(ก) การพึ่งพาระบบเครือข่าย และเซิร์ฟเวอร์ (Internet and Server Dependency) ซึ่งหมายความว่า

ว่าหากระบบเครือข่ายมีปัญหา ข้อมูลอาจไม่สามารถปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันได้แบบเวลาจริงส่งผลให้กระบวนการวิเคราะห์และตัดสินใจล่าช้า และอาจทำให้ไม่สามารถติดตามปัญหาของเครื่องจักรได้ทันที

(ข) คุณภาพของข้อมูลต้นทาง (Data Accuracy) ยังเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญ หากข้อมูลที่

ป้อนเข้าสู่ระบบมีความคลาดเคลื่อน ไม่ถูกต้อง หรือเกิดจากการบันทึกข้อมูลที่ผิดพลาด การวิเคราะห์และคำนวณค่าต่าง ๆ อาจผิดพลาด ส่งผลต่อคุณภาพของการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตและการบำรุงรักษาเครื่องจักร ทำให้โรงงานจำเป็นต้องมีระบบตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลต้นทาง เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่ได้รับมีความถูกต้องและแม่นยำ

(ค) การดูแลและปรับปรุงให้ทันสมัยอย่างต่อเนื่องเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้สามารถรองรับข้อมูลที่เพิ่มขึ้นและลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากซอฟต์แวร์หรืออุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่าง ๆ นอกจากนี้ การตั้งค่าระบบยังมีความซับซ้อนต้องอาศัยความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง ทำให้โรงงานอาจต้องใช้เวลาและทรัพยากรในการออกแบบและปรับแต่งระบบให้เหมาะสมกับกระบวนการผลิตของตนเอง

(ง) จำเป็นต้องมี การฝึกอบรมพนักงาน (Workforce Training) ให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างถูกต้องเพื่อลดข้อผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลเนื่องจากแดชบอร์ด OEE เป็นระบบที่ต้องอาศัยความเข้าใจในหลักการคำนวณ OEE และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล หากผู้ใช้งานไม่มีความรู้ที่เพียงพอ อาจทำให้การใช้งานระบบไม่เต็มประสิทธิภาพและอาจนำไปสู่การวิเคราะห์ที่คลาดเคลื่อน

(จ) ระบบยังอาจมี ข้อจำกัดด้านแพลตฟอร์ม (Platform Limitations) ซึ่งอาจทำให้การใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์บางประเภทเป็นไปได้ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากโรงงานใช้ระบบเดิมที่ไม่รองรับการเชื่อมต่อกับแดชบอร์ด OEE ทำให้ต้องมีการพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างราบรื่น

ดังนั้นโดยสรุปแดชบอร์ด OEE มีจุดเด่นในการช่วยวิเคราะห์ประสิทธิภาพเครื่องจักร ลดความล่าช้าในการแก้ไขปัญหา และรองรับแนวคิด Smart Factory โดยการเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบต่าง ๆ ภายในโรงงาน ช่วยให้กระบวนการผลิตมีความสอดคล้องและเป็นระบบ อย่างไรก็ตาม ระบบยังมีข้อจำกัดในการพึ่งพาเครือข่าย คุณภาพข้อมูลต้นทาง และความซับซ้อนในการตั้งค่า ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มความแม่นยำ และเสริมศักยภาพในการปรับปรุงกระบวนการผลิตอย่างยั่งยืน

5. สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงานและผลลัพธ์ที่ได้

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลร่วมกับโปรแกรม Power BI สำหรับจัดทำแดชบอร์ดแสดงข้อมูลค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) แบบเวลาจริง โดยใช้แอปพลิเคชัน I-Reporter เป็นเครื่องมือบันทึกข้อมูลจากหน้างานเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล และส่งข้อมูลเข้าสู่ Power BI โดยอัตโนมัติ ช่วยลดระยะเวลาในการประมวลผลจากเดิมที่ใช้เวลา 2 วัน เหลือเพียง 60 นาทีต่อครั้ง ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถเปลี่ยนกระบวนการจัดเก็บข้อมูลจากแบบฟอร์มกระดาษเป็นดิจิทัล ลดความผิดพลาดจากการบันทึกข้อมูลซ้ำซ้อน และช่วยให้สามารถเข้าถึงข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ปัญหาได้แบบเวลาจริง โดยเฉพาะการตรวจสอบสาเหตุของ Downtime ซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการวางแผนแก้ไขและปรับปรุงกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งช่วยลดการใช้ทรัพยากรกระดาษให้สอดคล้องกับแนวทางความยั่งยืนของโรงงาน

ในด้านต้นทุน พบว่าสามารถลดค่าใช้จ่ายโดยตรงที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูล เช่น ค่าแรงในการรวมและคำนวณข้อมูล OEE จากเดิมประมาณ 37,500 บาทต่อปี เหลือ 19,750 บาทต่อปี หรือคิดเป็นการลดลง 17,750 บาทต่อปี นอกจากนี้ ยังสามารถลดต้นทุนวัสดุสิ้นเปลืองได้เล็กน้อย เช่น กระดาษแบบฟอร์มและสำเนาเอกสาร แม้ค่าใช้จ่ายโดยตรงเหล่านี้จะมีมูลค่าไม่สูงนัก แต่จากการวิเคราะห์ข้อมูลในกระบวนการผลิต พบว่ายังมีโอกาสในการลดความสูญเสียที่มีนัยสำคัญมากกว่า ซึ่งเกิดจากการตอบสนองที่ล่าช้าเมื่อคุณภาพการผลิตเริ่มเบี่ยงเบนซึ่งส่งผลให้เกิดของเสียสะสม ระบบแดชบอร์ดที่สามารถแสดงแนวโน้มคุณภาพแบบเวลาจริง จะช่วยให้สามารถแก้ไขได้ทันเวลาก่อนที่ความสูญเสียจะขยายตัว จากการประเมินโดยรวม ระบบสามารถลดความสูญเสียในลักษณะดังกล่าวได้ประมาณ 208,572 บาทต่อปี และเมื่อรวมกับต้นทุนแรงงานที่ลดลงอีก 17,750 บาท คิดเป็นมูลค่าการประหยัดรวมประมาณ 226,322 บาทต่อปี ทั้งนี้ เป็นการประเมินจากมุมมองด้านคุณภาพ (Q) เท่านั้น หากนำแนวคิดเดียวกันไปประยุกต์ใช้กับองค์ประกอบอื่นของ OEE

เช่น Availability (A) และ Performance (P) ก็ยังมีศักยภาพในการประหยัดต้นทุนเพิ่มเติมได้อีกอย่างมีนัยสำคัญ

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1. ขยายการใช้งานแอปพลิเคชัน I-Reporter และแดชบอร์ดในโปรแกรม Power BI ให้ครอบคลุมทุกส่วนของกระบวนการผลิต

5.2.2. พัฒนาระบบการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับแผนกวางแผนการผลิต เพื่อสร้างตัวชี้วัดที่แม่นยำและรองรับการคำนวณในเชิงลึก

5.2.3. นำเทคโนโลยีการสแกนบาร์โค้ดในกระบวนการผลิตเพื่อระบุลักษณะปัญหาของเส้นด้ายเพื่อสนับสนุนการลดความผิดพลาดในการเก็บข้อมูลของเสียที่เกิดจากการเลือกตัวเลือกผิดพลาด

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจาก บริษัทไทยโทเรซินเทติกส์ จำกัด (โรงงานกรุงเทพ) ทำให้งานวิจัยนี้บรรลุวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] บริษัทไทยโทเรซินเทติกส์ จำกัด. ข้อมูลบริษัทไทยโทเรซินเทติกส์ จำกัด [อินเทอร์เน็ต]. 2567 [เข้าถึงเมื่อ 12 พ.ย. 2567]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.toray.co.th/th/tts/>
- [2] บัณฑิตา เลิศแก้ว และสุพัฒตรา ศรีญาณลักษณ์. การประยุกต์ใช้เทคนิค OEE เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเส้นใยสังเคราะห์ชนิดเส้นด้ายไนลอนฟิลาเมนต์. เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการราชชมงคล ด้านเทคโนโลยีการผลิตและการจัดการประจำปี พ.ศ.2567; 1-3 พฤษภาคม 2567; โรงแรม เฮอริเทจ เชียงราย โฮเทล แอนด์ คอนเวนชัน. เชียงราย; 2567. หน้า 68-74.
- [3] คัทลียา พยุงสกุล และสุพัฒตรา ศรีญาณลักษณ์. การปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตเส้นใยสังเคราะห์พอลิเอสเตอร์. เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการข่ายงาน

วิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปีประจำปี 2566; 11-12 พฤษภาคม 2566; โรงแรมไบรท์ตัน แกรนด์ พัทยา. ชลบุรี; 2566. หน้า 489-495.

- [4] Di Luo S, Ramono Pop G, Schiraldi MM. The human performance impact on OEE in the adoption of new production technologies. Journals Applied Sciences. 2021;11(1):1-20.
- [5] Klimecka-Tatara D, Ingaldia M. Digitization of processes in manufacturing SMEs: value stream mapping and OEE analysis. Procedia Computer Science. 2022;200:660-668.
- [6] ศิริลักษณ์ โตพิพัฒนชัยกุล และปณัทพร เรืองเชิงชุม. การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรด้วยการวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรร่วมกับเทคโนโลยีการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์:กรณีศึกษาโรงงานผลิตน้ำตาลแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วารสารเกษตรศาสตร์ธุรกิจประยุกต์. ปีที่ 18; ฉบับที่ 29: 91-109.
- [7] วรากร ไทยปรีชา และคณศ พันธ์สุวรรณศักดิ์. การออกแบบแดชบอร์ดในโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับอุตสาหกรรมโดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีไอ. วารสารวิจัยวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์. ปีที่ 7; ฉบับที่ 3: 39-53.
- [8] H. Santosa, S. Irawam and I. Ardani. Determination of Overall Equipment Effectiveness Superflex Machine Using Fuzzy Approach. International Journal of Artificial Intelligence Research. 2020; Vol. 4; No. 2; 1-14.
- [9] ธวัชชัย บัวระภา ศักดิ์ชัย รักการ และพจณีย์ ศรีวิเชียร. การเพิ่มประสิทธิภาพการบำรุงรักษาเครื่องจักรในกระบวนการผลิตกรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องดื่ม. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.สุวรรณภูมิ. ปีที่ 5; ฉบับพิเศษ: 23-33

- [10] R. C. Hansen. Overall Equipment Effectiveness A Powerful Production/Maintenance Tool for Increased Profits. New York: Industrial Press; 2001.
- [11] R. Ahmad, J. Choesnul and H. Hasbullah. Increasing overall equipment effectiveness in automotive company using DMAIC and FMEA method. *Journal Européen des Systèmes Automatisés*. 2020; Vol. 53; No. 1: 55–60.
- [12] นันทวัฒน์ วิริยจิตตโสภณ ชุตระกุล ศิริไพบุลย์ และสิทธิชัย รัชชโยธิน. การเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกรรมวิธีท่อพลาสติกชนิดพอลิเอทีลีนความหนาแน่นสูง. *วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมไทย*. ปีที่ 10; ฉบับที่ 2: 32-50
- [13] M. Lindegren, M. Lunau, M. M. Pereira and E. R. da Silva. Combining simulation and data analytics for OEE improvement. *Journal International Journal of Simulation Modelling*. 2022; Vol. 21; No. 1: 29-40
- [14] มนินทรา ใจคำปัน ปรีชาขานใหญ่ สุทธิพงษ์ดีะพันธ์์ สุขเมฆปะละใจ และพงศกร สุรินทร์. การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร:กรณีศึกษาบริษัทผลิตกล่องกระดาษ. *วารสารวิจัยและนวัตกรรมการศึกษา*. ปีที่ 7; ฉบับที่ 2: 41-48.
- [15] Samurai Asia Editorial Department. ตัวอย่างการใช้งานระบบดิจิทัลสำหรับเอกสารบันทึกรายงานในสายการผลิต I-Reporter แอปพลิเคชันแบบไร้กระดาษ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของสายการผลิต. [อินเทอร์เน็ต]. 2567 [เข้าถึงเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2567] เข้าถึงได้จาก :<https://www.smri.asia/th/tomastc/news/4891>
- [16] M. Alexander. Power BI for the Excel Analyst. Indianapolis: Wiley; 2022.
- [17] 9expert. Power BI คืออะไร. [อินเทอร์เน็ต]. 2567 [เข้าถึงเมื่อ 23 พฤศจิกายน 2567] เข้าถึงได้จาก: <https://www.9experttraining.com/>
- [18] Mastang and M. A. Pahmi. Development of Raspberry Pi applied to Real-Time Monitoring of Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Journal of Physics: Conference Series*. 2020; Vol. 1477: 1-6.