



## การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10

### The 10<sup>th</sup> Conference of Electrical Engineering Network 2018

วันที่ 1 - 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561

ณ โรงแรมราชศุภมิตร-อาร์.เอส. โฮเต็ล (R.S. Hotel) อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี

วิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อการพัฒนา ให้ชาติก้าวหน้า  
สู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน

ELECTRICAL ENGINEERING FOR NATIONAL DEVELOPMENT  
TO STABILITY, WEALTHIEST AND SUSTAINABILITY

## Conference Topics

- |   |   |
|---|---|
| 1) Electrical Power (PW)                    | ๑ ไฟฟ้ากำลัง                            |
| 2) Power Electronics (PE)                   | ๑ อิเล็กทรอนิกส์กำลัง                   |
| 3) Electronics (EL)                         | ๑ อิเล็กทรอนิกส์                        |
| 4) Electric Communication (CM)              | ๑ ไฟฟ้าสื่อสาร                          |
| 5) Control Systems and Instrumentation (CT) | ๑ ระบบควบคุมและการวัด                   |
| 6) Computer and Information Technology (CP) | ๑ คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ       |
| 7) Digital Signal Processing (DS)           | ๑ การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล              |
| 8) Energy and Energy Saving (ES)            | ๑ พลังงานและการอนุรักษ์พลังงาน          |
| 9) Innovation and Invention (IN)            | ๑ นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์               |
| 10) General Electrical Engineering (GN)     | ๑ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้า |

## การออกแบบและสร้างชุดแสดงผลการเต็มของวัตถุคิบบนชั้นวางควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์

### Design and Construction of Full Raw Material in Rack Display Controlled by Microcontroller

สันติสุข สว่างกล้า<sup>1</sup> และ ไวยพจน์ สุภวรสติย<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

38 ถนนเพชรเกษม แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร 10160 โทร 0864122995

E-mail: santisuk\_06@hotmail.com, vyapote.sup@siam.edu

#### บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการออกแบบและสร้างชุดแสดงผลการเต็มของวัตถุคิบบนชั้นวางควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ การแสดงผลใช้หลอดแอลอีดีสีแดงและสีเขียวขนาด 22 มิลลิเมตร ตรวจสอบการเต็มของวัตถุคิบบนชั้นวางโดยอุลตราโซนิกเซ็นเซอร์ ควบคุมการทำงานทั้งหมดโดยไมโครคอนโทรลเลอร์เพียงตัวเดียว โดยชุดแสดงผลนี้ 1 ชุดประกอบไปด้วย หลอดแอลอีดีสีแดง หลอดแอลอีดีสีเขียวและอุลตราโซนิกเซ็นเซอร์อย่างละ 10 ตัว ใช้แสดงผลการเต็มของวัตถุคิบบนชั้นวางได้ 10 ชั้น ชุดแสดงผลที่นำเสนอนี้ได้ถูกสร้างขึ้นและนำไปใช้จริงที่โรงงานอุตสาหกรรม ผลการใช้งานจริงแสดงให้เห็นถึงการดำเนินงานที่น่าพอใจของชุดแสดงผลนี้

คำสำคัญ : ไมโครคอนโทรลเลอร์, ชุดแสดงผลการเต็มของวัตถุคิบบนชั้นวาง, อุลตราโซนิกเซ็นเซอร์

#### Abstract

This article presents the design and construction of full raw material in rack display controlled by microcontroller. The display used red LED and green LED size 22 mm. and the sensor of full raw material in rack used ultrasonic sensor. All system is controlled by only one microcontroller. The display one set consists of 10 red LEDs, 10 green LEDs and 10 ultrasonic sensors used for display of full raw material in rack amount 10 stairs. This proposed display is constructed and used in one factory and its performance is demonstrated to be satisfactory.

Keywords : Microcontroller/ Full Raw Material in Rack Display/ Ultrasonic Sensor

#### 1. บทนำ

โรงงานอุตสาหกรรมไม่ว่าที่ใดก็ตาม ส่วนใหญ่แล้วมักจะมีเครื่องจักรที่เป็นอันตรายอยู่ บางครั้งอาจจะมีสารเคมี บางครั้งอาจจะมี

ความมึนเมาทำให้ได้รับบาดเจ็บได้ หรือบางครั้งอาจจะมีอันตรายจนถึงชีวิต และในโรงงานส่วนใหญ่ก็จะมีคน หรือแรงงานที่ทำงานอยู่ในนั้นด้วย ดังนั้นเมื่อชีวิตต้องอยู่ในความเสี่ยง จึงต้องมีหลักความปลอดภัยขึ้นในโรงงาน เพื่อที่จะป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับคนที่อยู่ในบริเวณโรงงานนั้นๆ ซึ่งในแต่ละโรงงานก็จะมีการใช้มาตรการความปลอดภัยที่แตกต่างกันออกไป แต่ที่ได้รับความนิยม และความครอบคลุมมากที่สุด นั่นก็คือ หลักความปลอดภัย 3E โดยจะเอามาใช้ในการสร้างความปลอดภัยในโรงงาน E ตัวแรกคือ Engineering หรือวิศวกรรมศาสตร์ เป็นการใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ในการดูแล กำหนัด หรือออกแบบเครื่องจักร ให้มีสภาพการใช้งานที่ปลอดภัยมากที่สุด E ตัวที่สอง คือ Education หรือการศึกษา หมายถึงการให้ความรู้ทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในโรงงาน เกี่ยวกับความปลอดภัยต่างๆ เพื่อที่จะสร้างความปลอดภัย รวมถึงช่วยลดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้น และพร้อมที่จะรับมือหากเกิดเหตุการณ์ขึ้นจริงๆ E ตัวสุดท้าย คือ Enforcement หรือการออกกฎข้อบังคับ เป็นการกำหนดมาตรการอย่างรอบคอบ ให้คนในโรงงานปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด โดยทุกคนจะต้องทำตามหากมีใครฝ่าฝืนอาจจะต้องวิธีในการลงโทษตามความเหมาะสม [1] ในบทความนี้จะใช้ E ตัวแรกในการสร้างความปลอดภัย โดยนำปัญหาที่เกิดจากการจัดเก็บวัตถุคิบบนชั้นวางโดยรถยก (Forklift) ที่ผู้ขับรถยกแทนวางสินค้าหรือวัตถุคิบบนชั้นวางสำหรับลากเก็บหรือลำเลียง (Pallet) ไม่สามารถมองเห็นว่าในชั้นวางนั้นมีพื้นที่พอสำหรับวางพาเลทต่อไปได้หรือไม่ ถ้าไม่มีตัวแสดงผลว่าเต็มพื้นที่ก็อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุทำให้เสียหายทั้งชีวิตและทรัพย์สิน ได้ถ้าใส่พาเลทจนเกินพื้นที่จัดเก็บ ฉะนั้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ทางคณะผู้จัดทำจึงได้ออกแบบและสร้างชุดแสดงผลการเต็มของวัตถุคิบบนชั้นวางควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ขึ้นเพื่อสร้างความปลอดภัยในการทำงานและไม่ให้เกิดอุบัติเหตุจนทำให้เสียหายทั้งชีวิตและทรัพย์สิน โดยการออกแบบและสร้างชุดแสดงผลนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

- เพื่อเป็นเครื่องต้นแบบของชุดแสดงผลการเต็มของวัตถุคิบบนชั้นวาง
- เพื่อสร้างความปลอดภัยและกำจัดอุบัติเหตุในการทำงานที่เกี่ยวกับการจัดเก็บวัตถุคิบบนชั้นวาง

## บทความวิจัย

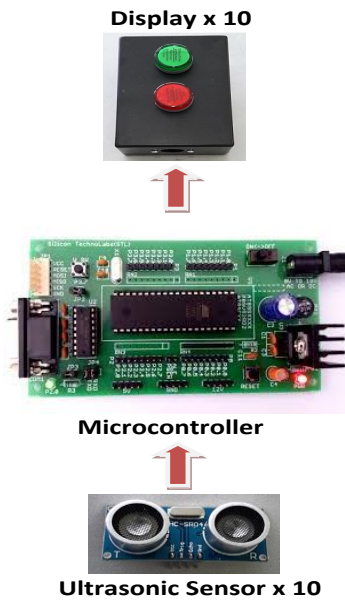
การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10

Proceedings of the 10<sup>th</sup> Conference of Electrical Engineering Network 2018 (EENET 2018)

### 2. การออกแบบและดำเนินการสร้าง

#### 2.1 บล็อกไดอะแกรมรวมของงานที่นำเสนอ

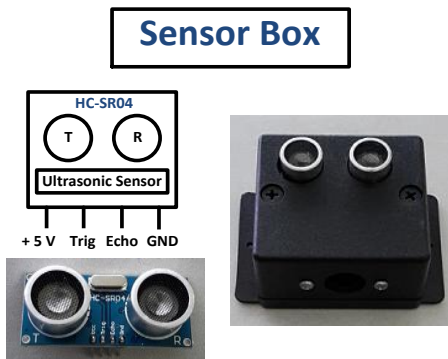
การออกแบบและสร้างชุดแสดงผลการเต็มของวัตถุบิในชั้นวางควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ มีบล็อกไดอะแกรมแสดงดังรูปที่ 1 โดยมีหลักการทำงานดังนี้คือ เมื่อระบบเริ่มการทำงานไมโครคอนโทรลเลอร์ [2] จะรับสัญญาณการตรวจจับวัตถุบิในชั้นวางจาก Ultrasonic Sensors [3] ทั้ง 10 ตัวที่ติดตั้งที่ตำแหน่ง Pallet สุดท้ายของแต่ละชั้นมาประมวลผล ถ้าชั้นใดเต็มหลอดสีแดงของชั้นนั้นจะสว่างค้าง ถ้าชั้นใดไม่เต็มหลอดสีเขียวของชั้นนั้นจะสว่างค้าง แต่ถ้าตัวตรวจจับมีปัญหา หลอดสีแดงและหลอดสีเขียวของชั้นนั้นจะสว่างสลับกันไปมาทุก 1 วินาที



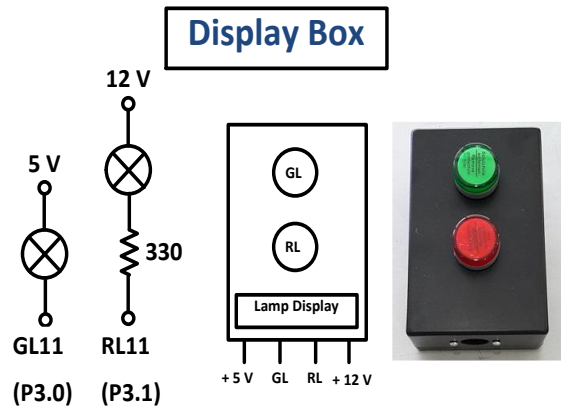
รูปที่ 1 บล็อกไดอะแกรมรวมของงานที่นำเสนอ

#### 2.2 การออกแบบวงจรรวมของงานที่นำเสนอ

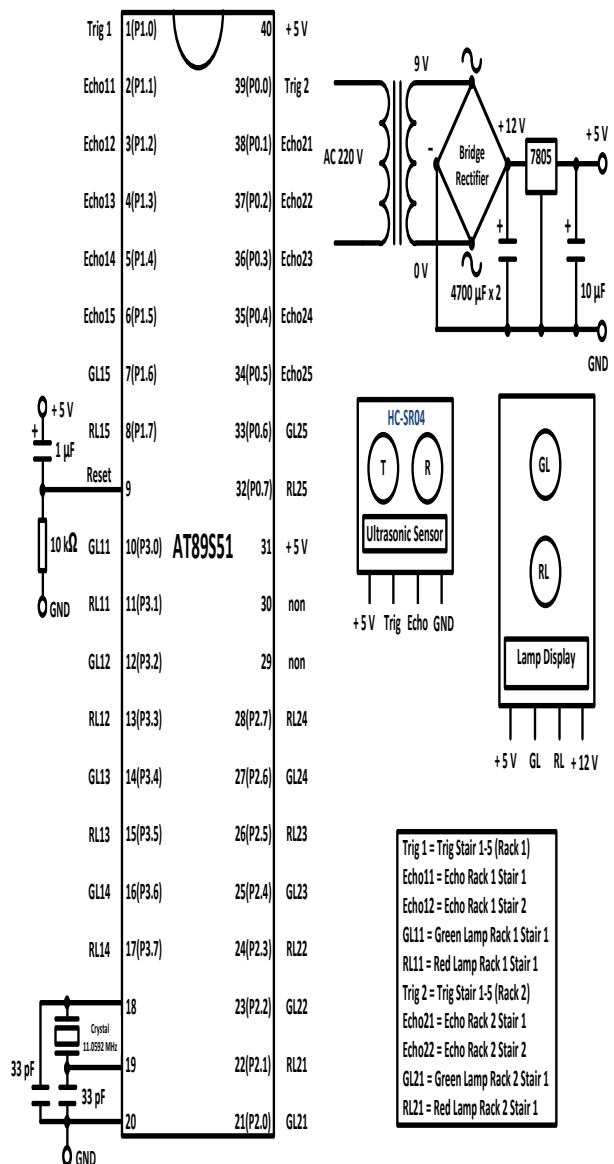
การออกแบบและสร้างชุดแสดงผลการเต็มของวัตถุบิในชั้นวางควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ มีวงจรการเชื่อมต่อกับ Sensor Box, Display Box และ Microcontroller MCS-51 ดังรูปที่ 2-4



รูปที่ 2 วงจรการเชื่อมต่อกับ Sensor Box



รูปที่ 3 วงจรการเชื่อมต่อกับ Display Box



รูปที่ 4 วงจร Microcontroller MCS-51

Trig 1 = Trig Stair 1-5 (Rack 1)  
 Echo11 = Echo Rack 1 Stair 1  
 Echo12 = Echo Rack 1 Stair 2  
 GL11 = Green Lamp Rack 1 Stair 1  
 RL11 = Red Lamp Rack 1 Stair 1  
 Trig 2 = Trig Stair 1-5 (Rack 2)  
 Echo21 = Echo Rack 2 Stair 1  
 Echo22 = Echo Rack 2 Stair 2  
 GL21 = Green Lamp Rack 2 Stair 1  
 RL21 = Red Lamp Rack 2 Stair 1

**บทความวิจัย**

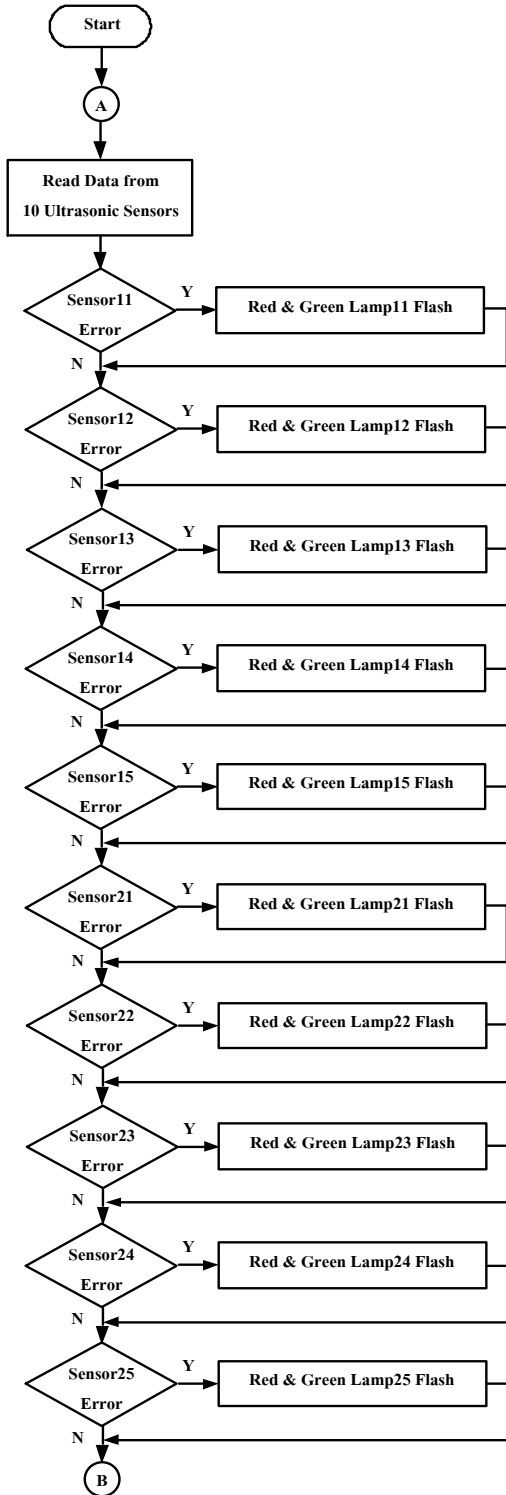
การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10

*Proceedings of the 10<sup>th</sup> Conference of Electrical Engineering Network 2018 (EENET 2018)*

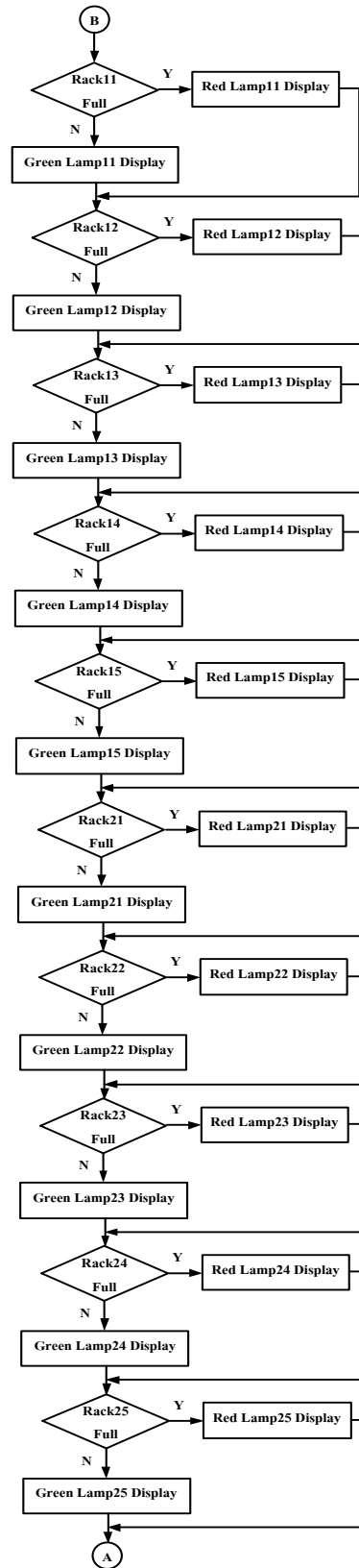
**2.3 แผนผังการทำงาน (Flow Chart) ของงานที่นำเสนอ**

การเขียน โปรแกรมจัดระบบงานทั้งหมดของงานที่นำเสนอมี

แผนผังการทำงานดังรูปที่ 5-6



รูปที่ 5 แผนผังการทำงาน



รูปที่ 6 แผนผังการทำงาน (ต่อ)



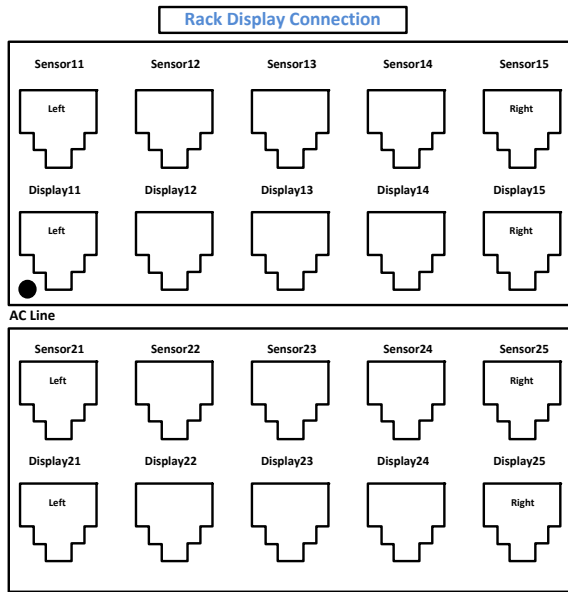
## บทความวิจัย

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10

Proceedings of the 10<sup>th</sup> Conference of Electrical Engineering Network 2018 (EENET 2018)

### 3. การทดลองและผลการทดลองการทำงานของชุดแสดงผลที่นำเสนอ

จากการทดลองนำชุดแสดงผลนี้ไปติดตั้งใช้งานจริงที่โรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งที่สมุทรปราการ ที่มีทั้งสิ้น 89 Racks 379 ชั้น ฉะนั้นต้องใช้ Sensor Box และ Display Box ทั้งสิ้นอย่างละ 379 กล่อง ส่วน Controller Box ใช้ทั้งสิ้น 45 กล่อง (1 กล่องควบคุมได้ 2 Racks) ดังรูปที่ 7 และผลการทำงานในการใช้งานจริง ดังรูปที่ 8-9



รูปที่ 7 การต่อ Controller Box กับ Display Box และ Sensor Box



รูปที่ 8 การแสดงผลที่ Display Box ขณะที่วัตถุดิบเต็มและไม่เต็ม



รูปที่ 9 การใช้งานชุดแสดงผลที่นำเสนอ ณ โรงงานอุตสาหกรรม สรุปความหมายของการแสดงผลที่หลอด LED ทั้ง 8 ประเภท

1. หลอดสีเขียวสว่างค้าง ให้ใส่วัตถุดิบได้
2. หลอดสีแดงสว่างค้าง ห้ามใส่วัตถุดิบ
3. หลอดสีเขียวและหลอดสีแดง ดิดสลับกันแบบถี่ๆ ประมาณ 1 วินาที ให้เปลี่ยน Sensor Box
4. หลอดสีเขียวและหลอดสีแดง คับหมด ให้เปลี่ยน Display Box
5. หลอดสีเขียวและหลอดสีแดง ดิดพร้อมกัน ให้เปลี่ยน Controller Box
6. หลอดสีเขียวกระพริบดวงเดียว ให้เปลี่ยนหลอดสีแดง (Display Box)
7. หลอดสีแดงกระพริบดวงเดียว ให้เปลี่ยนหลอดสีเขียว (Display Box)
8. สีของหลอดไม่สว่างชัดเจน ให้เปลี่ยนหลอดสีนั้น (Display Box)

### 4. สรุป

จากผลการทดลองการทำงานของชุดแสดงผลที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นนี้ พบว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ทางคณะผู้จัดทำคาดหวังไว้ คือ เมื่อวัตถุดิบเต็มชั้นวางหลอดสีแดงสว่างค้าง เมื่อวัตถุดิบไม่เต็มชั้นวางหลอดสีเขียวสว่างค้างและเมื่อตัวตรวจจับมีปัญหาหลอดสีเขียวและหลอดสีแดง ดิดสลับกัน ทำให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน โดยไม่มีข้อผิดพลาดเลย สรุปได้ว่าชุดแสดงผลการเต็มของวัตถุดิบในชั้นวางที่ทางคณะผู้จัดทำได้สร้างขึ้นมานั้นสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพนำไปใช้งานได้จริงในโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นเครื่องต้นแบบของชุดแสดงผลการเต็มของวัตถุดิบในชั้นวางได้ โดยมีข้อเสนอแนะคือ ควรออกแบบให้สามารถบอกจำนวนของวัตถุดิบในแต่ละชั้นวางได้โดยใช้ตัวตรวจจับแบบ Infrared Sensor

### เอกสารอ้างอิง

- [1] <https://sites.google.com/site/suxkarreiykhwamplxdphay/7-hlak-kar-srang-khwam-plxdphay-ni-ngan-xutsahkrm> (ข้อมูลสืบค้น ณ วันที่ 5 กันยายน 2560.)
- [2] <http://www.silaresearch.com> (ข้อมูลสืบค้น ณ วันที่ 5 กันยายน 2560.)
- [3] <https://www.arduitronics.com/product/20/ultrasonic-sensor-module-hc-sr04> (ข้อมูลสืบค้น ณ วันที่ 5 กันยายน 2560.)