วารสารวิชาการ
พลังงานทดแทนสู่ชุมชน

ปีที่ 6 ฉบับที่ 3 เดือนกันยายน-ธันวาคม 2566

J-REC

JOURNAL
OF RENEWABLE
ENERGY FOR
COMMUNITY

ISSN 2773-8639 (Online)

J-REC BY TRECA

วารสารวิชาการ

พลังงานทดแทนสู่ชุมชน

J-REC

JOURNAL OF RENEWABLE ENERGY
FOR COMMUNITY

เครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์
Solar-Powered Lawn Mower

ภาคิณ มณีโชติ อัครเดช พันพิพัฒน์ ปกรณ์กฤช สนใจ จารุกิตติ์ พิบูลนฤดม และเทพ เกื้อทวีกุล*
Pakin Maneechot, Akkadej Panpipat, Pakornkrit Sonjai, Jarukit Piboolnaruedom
and Thep Kueathaweekun*

โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร กำแพงเพชร 62000
Energy Technology Program, Faculty of Industrial Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University,
Kamphaeng Phet 62000

*Corresponding author: Tel.: 055-706555 ต่อ 2511 E-mail address: thep_k@kpru.ac.th

Received: 14 September 2022, Revised: 28 September 2023, Accepted: 17 November 2023, Published online: 30 December 2023

Abstract

This research presents the design and development of solar lawn mowers. The primary objectives include cost reduction, mitigation of air and noise pollution, and the replacement of fossil fuel-dependent mowers with eco-friendly solar alternatives. The solar lawn mower's dimensions are 100 cm width, 165 cm length, and 145 cm height, incorporating a manual switch for operational control, two 12 Volt 40 Watt solar panels, and two 12 Volt 6.5 Ah batteries for continuous usage. Through experimental trials, the performance of the solar lawn mower was evaluated, demonstrating its capability to efficiently cut grass on both flat surfaces and hills. The machine exhibited a cutting duration of approximately 1.30 hours. In addition, the solar panel's charging system can fully charge both batteries in 2.30 hours. The findings suggest that the developed solar lawn mower effectively replaces oil-based ones, offering cost savings, while reducing air and noise pollution. Its versatile functionality allows for efficient grass cutting in various settings such as at the schools and communities.

Keywords: lawn mower, solar energy, solar panel

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ โดยวัตถุประสงค์ในการพัฒนาเครื่องตัดหญ้าที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อทดแทนการใช้น้ำมัน ลดค่าใช้จ่าย ลดมลพิษทางอากาศ และทางเสียง โครงสร้างเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ออกแบบมีขนาดกว้าง 100 เซนติเมตร ยาว 165 เซนติเมตร และสูง 145 เซนติเมตร โดยมีระบบปิด/เปิดเป็นสวิตช์ควบคุมการทำงานด้วยมือ และใช้แผงโซล่าเซลล์ 12 โวลต์ 40 วัตต์ 2 แผง และใช้แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 6.5 Ah จำนวน 2 ลูก เพื่อให้สามารถใช้งานอย่างต่อเนื่อง โดยทำการทดลองตัดหญ้าเพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ จากผลการทดลองพบว่า สามารถตัดหญ้าบนที่ราบและเนินได้เป็นอย่างดี โดยเครื่องที่ออกแบบสามารถตัดได้ประมาณ 1.30 ชั่วโมง นอกจากนั้นระบบการชาร์จของแผงโซล่าเซลล์สามารถชาร์จให้แบตเตอรี่ทั้ง 2 ลูกเต็มจะใช้เวลา 2.30 ชั่วโมง ดังนั้น เครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนาขึ้นสามารถทดแทนการใช้น้ำมัน ลดค่าใช้จ่าย ลดมลพิษทางอากาศ และทางเสียง และนำไปใช้ตัดหญ้าตามโรงเรียนและชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: เครื่องตัดหญ้า พลังงานแสงอาทิตย์ แผงโซล่าเซลล์

บทนำ

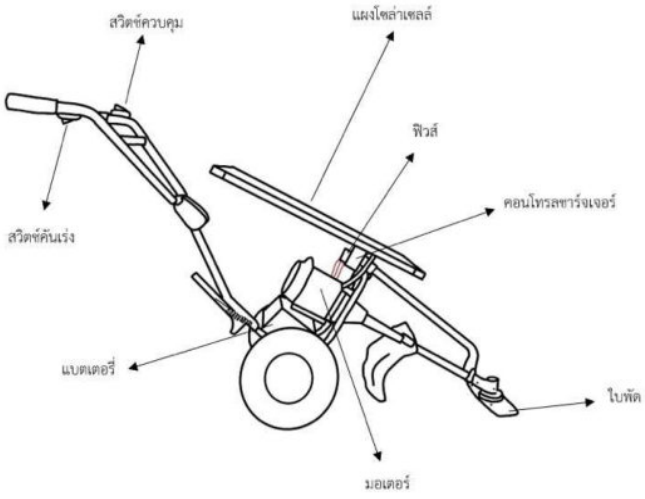
ปัจจุบันเครื่องตัดหญ้าจะมีอยู่หลายลักษณะด้วยกัน เช่น แบบรถเข็น แบบสะพายข้าง แบบรถเข็น เป็นต้น โดยส่วนใหญ่แล้วจะใช้น้ำเชื้อเพลิงเป็นหลัก และบางเครื่องอาจมีแสดงที่ดังพอสมควร ก่อเสียงรบคนรอบข้างได้และขาดความปลอดภัยในการตัดเมื่อเวลาผ่านไปนานๆ ผู้ตัดจะรูดสึกหนักจำเป็นพักทำให้เสียเวลาในการตัดอีกด้วยและในปัจจุบันนี้ราคาน้ำมันสูงมากมาก อาจทำให้เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในการตัดหญ้า เพื่อลดค่าใช่จ่าย ความปลอดภัยและเสียงรบกวนดังกล่าว ถ้าสามารถออกแบบและพัฒนาเครื่องตัดหญ้าที่ใช้งานได้ง่ายมีน้ำหนักเบา และลดต้นทุนในการใช้จ่ายของชาวบ้านและสำนักงานต่าง ๆ ซึ่งมีนักวิจัยได้ทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องๆ ในหลายลักษณะเพื่อใช้ในการตัดหญ้า เช่น สำราญ ชำโสม และคณะ [1] ได้สร้างเครื่องตัดหญ้าพลังงานไฟฟ้าและพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการกำจัดวัชพืชของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกพริกไทย ตำบลรำพัน อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี โดยเน้นการใช้พลังงานสะอาดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จากผลการศึกษาพบว่า เครื่องตัดหญ้าที่ได้จัดสร้างขึ้นสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถทำงานเป็นระยะเวลาประมาณ 1-1.40 ชั่วโมง ต่อการชาร์จประจุ 1 ครั้ง และการชาร์จ ประจุสามารถกระทำได้ 2 วิธีคือ การชาร์จประจุด้วยเครื่องชาร์จประจุซึ่งจะใช้เวลาในการชาร์จประจุ ประมาณ 3-4 ชั่วโมง ศิริวรรณ อาจบำรุง [2] ได้พัฒนาเครื่องตัดหญ้าและประหยัดพลังงานและลดมลภาวะโดยอาศัยหลักการและแนวความคิดในการจัดทำเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบสะพายแทนเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้เครื่องยนต์เบนซินเป็นต้นกำลังเนื่องจากเครื่องตัดหญ้าและเครื่องตัดหญ้าไฟฟ้าแบบสะพายจึงเป็นทางเลือกหนึ่ง ในการใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานที่ไม่เพิ่มมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมเนื่องจากใช้พลังงานแสงอาทิตย์จากแบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงาน นิพนธ์ มณีโชติ [3] และคณะได้พัฒนาระบบเครื่องตัดหญ้าไฟฟ้าโดยใช้แหล่งพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งสามารถการใช้พลังงานได้และลดรายจ่ายได้ และ อภิชิต เสมศรี [4] ได้เครื่องตัดหญ้าโซล่าเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งสามารถตัดหญ้าในบริเวณต่างๆ เช่น สนามฟุตบอล ที่มีการเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว สมัยปัจจุบัน เทคโนโลยีทางด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ลดการใช้พลังงานโดยอุปกรณ์โซล่าเซลล์เพื่อแปลงเป็นกระแสไฟฟ้าและจัดเก็บพลังงานไฟฟ้าไปยังแบตเตอรี่ และนำกระแสไฟจากแบตเตอรี่ ไปใช้ในการขับเคลื่อนมอเตอร์เพื่อใช้ในการตัดหญ้าต่อไป นอกจากนี้ เอกศิลป์ ยงทัศนีย์ และคณะ [5] ได้พัฒนาเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับลดค่าใช้จ่าย และยังเป็นการศึกษาผ่านการเรียนรู้การปฏิบัติจริงเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อชุมชนและวิทยาลัย ซึ่งจากการทดลองพบว่า สามารถรตัดหญ้าได้ดีมากตัดหญ้าสม่ำเสมอและตัดหญ้าได้ในปริมาณมากและผลงานออกมาได้ดีตามที่คาดหวังไว้

จากที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้จัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาเครื่องตัดหญ้าที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อทดแทนการใช้น้ำมัน ลดค่าใช้จ่าย ลดมลพิษทางอากาศ และทางเสียง และสามารถตัดหญ้าในหลากหลายสภาพพื้นที่ ด้วยการออกแบบให้เครื่องตัดหญ้าพลังแสงอาทิตย์ซึ่งใช้งานจากแผงโซล่าเซลล์ขนาด 12 โวลต์ 2 แผงต่อแบบอนุกรมในการแปลเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าผ่านทางคอนโทรลชาร์จเจอร์ เพื่อชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ที่เก็บประจุไฟฟ้าขนาด 12 โวลต์ 2 ตัว ต่อแบบอนุกรมและเข้าสู่ฟิวส์ควบคุมไปสู่สวิตช์ ปิด/เปิด และคันเร่ง สู่มอเตอร์ขนาด 24 โวลต์ ไปสู่ใบพัดตัดหญ้า โดยไม่ต้องใช้น้ำมันหรือเชื้อเพลิงโดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากแผงโซล่าเซลล์ที่เป็นพลังงานที่สะอาดและประหยัดต่อค่าใช้จ่าย อีกทั้งยังไม่มีมลพิษและมลภาวะเรื่องเสียงที่มีความดังและรบกวนสภาพแวดล้อม โดยจะกล่าวถึงรายละเอียดในลำดับถัดไป

วิธีการวิจัย

1. ศึกษาเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. ออกแบบเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์
3. สร้างและพัฒนาเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์
4. ทดสอบและทำการปรับปรุงเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์
5. ทดสอบหาประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์
6. เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ในการใช้เครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์
7. สรุปผลการวิจัย

ในการออกแบบและสร้างเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ จะแบ่งออกได้ 2 ส่วน คือ โครงสร้างเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ และระบบควบคุมการทำงานของโครงสร้างเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ โดยโครงสร้างเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ มีขนาดกว้าง 100 เซนติเมตรยาว 165 เซนติเมตร และสูง 145 เซนติเมตร แสดงในภาพที่ 1(ก) และระบบควบคุมการทำงานของเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งประกอบด้วย แผงโซล่าเซลล์ 12 โวลต์ 40 วัตต์ 2 แผง และใช้แบตเตอรี่ ขนาด 12 โวลต์ 6.5 Ah จำนวน 2 ลูก คอนโทรงชาร์จเจอร์ ฟิมส์ สวิตช์ ใบมัดตัดหญ้า และมอเตอร์ขนาด 650 วัตต์ โดยมีแรงบิด เท่ากับ 11.6 นิวตันเมตร ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 1(ข)



(ก) โครงสร้างเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์

(ข) ระบบการทำงานของเครื่องตัดหญ้าพลังงาแสงอาทิตย์

ภาพที่ 1 โครงสร้างเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์

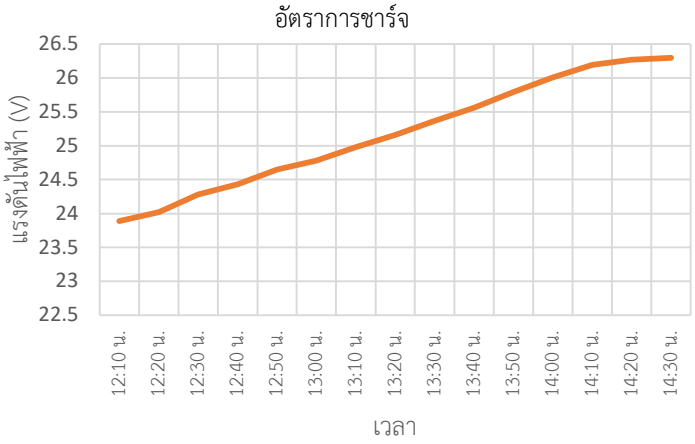
(ก) ภาพด้านหน้า

(ข) ภาพด้านข้าง

ภาพที่ 2 เครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

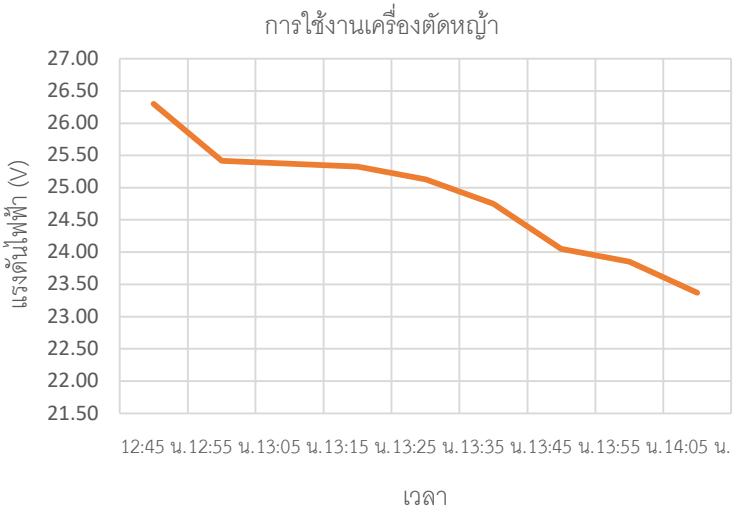
ในการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ก่อนที่จะนำเครื่องไปใช้งานจะทำการศึกษาการชาร์จ โดยใช้แผงโซล่าเซลล์ 12 โวลต์ 40 วัตต์ 2 แผง และใช้แบตเตอรี่ ขนาด 12 โวลต์ 6.5 Ah จำนวน 2 ลูก ในวันที่ 2สิงหาคม 2565 วันที่ ตั้งแต่เวลา 12.10 -14.20 น. โดยสภาพอากาศมีแดดปานกลาง อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส จากผลการทดลองที่ได้พบว่า จะใช้เวลาเก็บ 2.20 ชม เริ่มเก็บจาก 23.89 V-26.30 V ได้ความจุเต็มประสิทธิภาพ แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงกราฟการชาร์จเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์

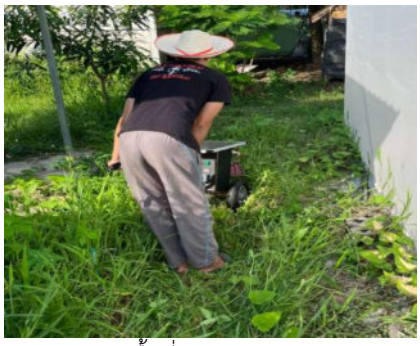
หลังจากเก็บการชาร์จแบตเตอร์รี่ของเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์เป็นวันที่สภาพอากาศดีและเป็นการเก็บที่มีประสิทธิภาพถึงจะมีบางจังหวะหรือบางช่วงอาจจะมีแดดเล็กน้อยแต่ก็ไม่เป็นผลต่อการชาร์จโดยไม่ส่งผลให้ระบบเกิดการผิดพลาดในการชาร์จของในการเก็บพลังงานการใช่ของตัวแบตเตอร์รี่ 24 โวลต์

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ด้วยการตัดหญ้าเพื่อทดสอบประสิทธิภาพ ตั้งแต่เวลา 12.45-14.05 น ในวันที่ 3 สิงหาคม 2565 โดยผลการทดสอบแสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงกราฟการใช้งานเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์

ในการทดสอบจะเริ่มการตัดจากแรงดันที่แบตเตอรี่เต็มที่ 26.30 โวลต์ และจะลดลงเรื่อยๆ จนถึง 23.37 โวลต์ ซึ่งการการทดลองการตัดจะสามารถตัดหญ้าได้ประมาณ 1.30 ชั่วโมง และในการตัดของเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์สามารถตัดได้ในหลายลักษณะดังนี้



(ก) พื้นที่ขรุขระ

(ข) พื้นที่ราบ

(ค) พื้นที่เนิน

ภาพที่ 5 ลักษณะการใช้งานต่างๆ ของเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์

จากภาพที่ 5 ลักษณะการใช้งานต่างๆ ของเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า ในการตัดหญ้าในพื้นที่ขลุขละและพื้นที่ราบตัดหญ้าได้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากลักษณะของใบตัดและล้อที่มีความสมดุลจึงทำให้สามารถตัดหญ้าได้ และในพื้นที่ที่เป็นเนินพบว่าสามารถตัดได้เช่นเดียวกันแต่เนินนั้นจะต้องเอียงไม่เกิน 30 องศา ไม่เช่นนั้นหญ้าที่เครื่องสามารถตัดได้จะถูกตัดไม่หมดและไม่เรียบร้อย อย่างไรก็ตามเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนาขึ้นยังสมารถนำไปตัดหญ้าในลักษณะการใช้งานต่างๆ ได้ และช่วยลดการใช้น้ำมัน ลดค่าใช้จ่าย ลดมลพิษทางอากาศ และทางเสียง ได้อีกด้วย

สรุปผลการวิจัย

เครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนาขึ้นสามารถตัดหญ้าบนที่ราบและเนินได้เป็นอย่างดี โดยเครื่องที่ออกแบบสามารถตัดหญ้าได้ประมาณ 1.30 ชั่วโมง และระบบการชาร์จของแผลโซล่าเซลล์สามารถชาร์จให้แบตเตอรี่ทั้ง 2 ลูกเต็มจะใช้เวลา 2.30 ชั่วโมง ดังนั้น เครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนาขึ้นสามารถทดแทนการใช้น้ำมัน ลดค่าใช้จ่าย ลดมลพิษทางอากาศ และทางเสียง และนำไปใช้ตัดหญ้าตามโรงเรียนและชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม เครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนาขึ้นสามารถตัดได้เช่นเดียวกันแต่เนินนั้นจะต้องเอียงไม่เกิน 30 องศา ไม่เช่นนั้นหญ้าที่เครื่องสามารถตัดได้จะถูกตัดไม่หมดและไม่เรียบร้อย

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณโปรแกรมเทคโนโลยีพลังงาน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] สำราญ ชำโสม, กฤษณะ จันทสิทธิ์ และ ศรายุทธ์ จิตรพัฒนากุล. (2562). **การสร้างเครื่องตัดหญ้าพลังงานไฟฟ้าและพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับกลุ่มผู้ปลูกพริกไทยตำบลรำพัน อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี.** รายงานวิจัย คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี.

[2] ศิริวรรณ อาจบำรุง, ภคพล ช่างยันต์และรามนรี ภูดีบุตร. (2556). **เครื่องตัดหญ้าและประหยัดพลังงานและลดมลภาวะ.** รายงานวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม.

[3] นิพนธ์ มณีโชติ และศรัณย์ ชูคดี. (2557). **การพัฒนาระบบเครื่องตัดหญ้าไฟฟ้าโดยใช้แหล่งพลังงานแสงอาทิตย์.** รายงานวิจัย คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. จังหวัดสงขลา.

[4] อภิชิต เสมศรีและคณะ. (2560). **เครื่องตัดหญ้าโซล่าเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์.** คณะวิทยาศาตร์และเทคโนโลยี วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก จังหวัดสมุทปราการ.

[5] เอกศิลป์ ยงทัศนีย์ และคณะ. (2563). **รถตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์.** โครงงานวิจัย วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จังหวัดชลบุรี.

วารสารวิชาการ

พลังงานทดแทนสู่ชุมชน

J-REC

JOURNAL OF RENEWABLE ENERGY
FOR COMMUNITY

สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12110 อีเมล : treca.2012@gmail.com โทร : 02 549 3497