



เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้า Solar Water Heater Hybrid with Electric

คอรีเยาะ ดุมี่แด^{1*} ซูไรดา ลีอู¹ และซุลกิพลี กาชอ²
Khoreeyoh Dumeedae^{1*}, Suraida Sueyu¹ and Sulkiplee Kasor²

¹สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

¹General Science Major, Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University

²สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

²Physics Major, Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้า ซึ่งเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้าใช้หลักการเทอร์โมไซโพน โดยการไหลเวียนตามธรรมชาติ ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบและการสร้างเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้า ประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 2 ส่วน คือ แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ และถังเก็บน้ำร้อน โดยแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์มีขนาด 70x95 เซนติเมตร มีฝาปิดเป็นกระจกใส พื้นด้านในบุด้วยฉนวนกันความร้อน และถังเก็บน้ำร้อนขนาด 20 ลิตร ทำการเจาะรูถึงน้ำด้านข้างเพื่อติดตั้งฮีตเตอร์ ท่อส่งน้ำเข้าและน้ำออกจากแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ และเจาะรูติดก๊อกน้ำสำหรับเปิดน้ำออกมาใช้ จากการทดสอบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้าระหว่างเวลา 09.00-16.00 น. พบว่า เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ อุณหภูมิภายในแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยเท่ากับ 70°C เมื่ออุณหภูมิอากาศแวดล้อมเฉลี่ยเท่ากับ 42°C อุณหภูมิของแผ่นดูดรังสีเฉลี่ยเท่ากับ 86°C อุณหภูมิน้ำก่อนเข้าแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยเท่ากับ 43°C อุณหภูมิน้ำออกจากแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยเท่ากับ 53°C และเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้ฮีตเตอร์ ที่อุณหภูมิคงที่ 60°C อุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 56°C

คำสำคัญ : เทอร์โมไซโพน แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ ฮีตเตอร์

*Corresponding Author, e-mail: Khoreeyoh025@gmail.com



Abstract

This research aims to design and build a solar water heater electrical joint. To reduce the use of electricity generated from fossil fuels by electric water heater. The water heater Solar power works by using the natural circulation (Thermosyphons). The research found that design and build a solar water heater electrical joint. Consist of two parts: the solar panels. And hot water tanks The solar panels measures 70x95 cm with a glass lid. The inside of the box covered with insulation. water tank and Hot a 20 liter bucket of water beside the hole to install pipelines to and from the solar panel and another hole has been made for installing a water tap for using hot water. Testing water heater Solar electricity between 09.00 AM-04.00 PM found that solar water heater using solar panels. The internal temperature of solar panels is estimated at 70°C ambient air temperature of 42°C average temperature of 86°C average radiation absorber plate which is testing solar water heater using solar panels. Water temperature before entering the solar panels is estimated at 43°C temperature water from the solar panels is estimated at 53°C and hot water solar heating by a heater. The constant temperature of 60°C water temperature averages 56°C.

Keywords: Thermosyphons, Solar panels, Heater

บทนำ

จากปัญหาการขาดแคลนพลังงานฟอสซิลและปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาหาพลังงานอื่นเพื่อทดแทนพลังงานฟอสซิล ซึ่งพลังงานทดแทนมีอยู่มากมาย เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ และพลังงานลม เป็นต้น พลังงานแสงอาทิตย์ ถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายด้านทั้งทางตรงและทางอ้อม ได้แก่ การให้แสงสว่าง การให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย การตากแห้ง การผลิตน้ำร้อน เป็นต้น

ประเทศไทยเป็นประเทศที่อยู่บริเวณแนวเส้นศูนย์สูตรของโลกจึงทำให้มีรังสีอาทิตย์สูงเกือบตลอดทั้งปี จึงมีศักยภาพสูงที่จะใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งการประยุกต์นำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ในทางความร้อนโดยตรง สามารถนำมาใช้ให้ความอบอุ่นและทำน้ำร้อนให้แก่บ้านพักอาศัย ในการผลิตน้ำร้อนส่วนใหญ่ตามบ้านพักอาศัยจะนิยมใช้เครื่องทำน้ำร้อนไฟฟ้า ซึ่งจัดว่าเป็นอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาและ



ออกแบบเครื่องทำน้ำร้อนที่ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์เพื่อลดการใช้ไฟฟ้าที่ได้จากพลังงานฟอสซิลจากเครื่องทำน้ำร้อนไฟฟ้า (จรวุฒิ คุชรินทร์ และคณะ, 2554)

เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในรูปความร้อน แต่เนื่องจากความเข้มของพลังงานแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบบนผิวโลกมีลักษณะการกระจายของแสง จึงจำเป็นต้องมีอุปกรณ์เพื่อรับหรือรวมพลังงานแสงอาทิตย์ให้มีความเข้มสูงขึ้น อุปกรณ์ดังกล่าวเรียกว่า แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นตัวแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานความร้อนและเก็บพลังงานความร้อนแล้วถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำ ทำให้น้ำที่มีอุณหภูมิต่ำกลายเป็นน้ำร้อนที่สามารถนำไปอุปโภคได้ แต่ในกรณีที่สภาพอากาศไม่อำนวย คือ มีเมฆหนา ทึบ ปกคลุมท้องฟ้าหลายวัน จะทำให้ระบบไม่สามารถให้น้ำร้อนได้เลยเป็นการสูญเสียโอกาสในการใช้งาน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องติดตั้งแหล่งพลังงานให้ความร้อนสำรอง อุปกรณ์นี้เรียกว่า ฮีตเตอร์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์กำเนิดความร้อนในงานอุตสาหกรรมประเภทหนึ่งที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย การเลือกใช้ชนิดของฮีตเตอร์ขึ้นอยู่กับประเภทของงาน ลักษณะการให้ความร้อน ช่วงอุณหภูมิใช้งาน เป็นต้น ทำให้สามารถผลิตน้ำร้อนได้ตลอดทั้งปี (ยศพร คันธไชย, 2545)

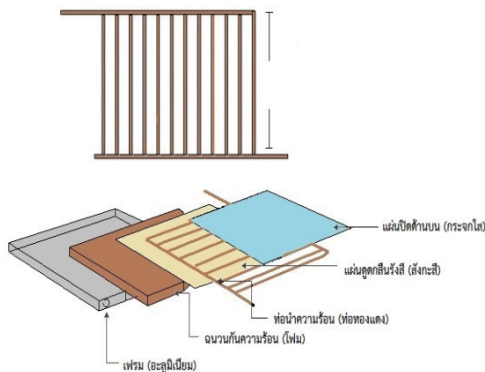
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้า
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพเชิงความร้อนของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้า
3. เพื่อนำเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้าไปใช้ประโยชน์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองที่มุ่งออกแบบสร้างเครื่องและทดลองใช้เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้าเพื่อใช้ในการอุปโภค ทำการทดลอง ณ ดาดฟ้า อาคาร 9 ศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ประกอบด้วยแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ คือ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนที่ทำหน้าที่แปลงพลังงานรังสีอาทิตย์ให้อยู่ในรูปพลังงานความร้อน แผงรับรังสีอาทิตย์จะมีลักษณะการถ่ายเทความร้อนจากแผงรับรังสีแสงอาทิตย์ไปยังของไหล การวิเคราะห์แผงรับรังสีแสงอาทิตย์จะพิจารณาเฉพาะการเปลี่ยนแปลงพลังงานต่อหน่วยพื้นที่และหาความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานที่นำไปใช้ประโยชน์กับรังสีอาทิตย์ที่ตกกระทบ (จงจิตร หิรัญลาภ, 2540) และถังเก็บน้ำร้อน แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ประกอบด้วยเฟรมอะลูมิเนียม ฉนวนกันความร้อน (โฟม) ท่อนำความร้อน (ท่อทองแดง) แผ่นดูดกลืนรังสี (สังกะสี) แผ่นปิดด้านบน (กระจกใส) (ภาพที่ 1)



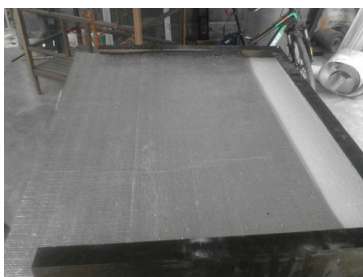
ภาพที่ 1 ส่วนประกอบของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์

ท่อนำความร้อน (ท่อทองแดง) ขนาดความยาว 90 เซนติเมตร จำนวน 10 เส้น ติดกับแผ่นดูดกลืนรังสี (แผ่นสังกะสี) ขนาด 70 x 95 เซนติเมตร ทาสีดำ (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ท่อทองแดงที่นำมาติดกับแผ่นสังกะสี

ส่วนประกอบอีกส่วนหนึ่งคือ กรอบอะลูมิเนียม มีฝาปิดเป็นกระจกใส พื้นด้านในบุด้วยฉนวนกันความร้อน ได้แก่ โฟมและแผ่นอะลูมิเนียมฟรอย (ภาพที่ 3) นำแผงท่อทองแดงที่ติดเข้ากับแผ่นสังกะสีมาวางลงกรอบอะลูมิเนียม ให้ท่อน้ำเข้าทะลุทางรูฝาข้างกรอบด้านล่างและให้ท่อน้ำออกทะลุทางรูฝาของกรอบด้านบนแล้วนำแผ่นกระจกใสมาปิดด้านบน (ดังภาพที่ 4)



ภาพที่ 3 กรอบอะลูมิเนียม



ภาพที่ 4 แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์

ถังเก็บน้ำร้อนปริมาตร 20 ลิตร ทำการเจาะรูถึงน้ำด้านข้างเพื่อติดตั้งฮีตเตอร์ ท่อส่งน้ำเข้าและน้ำออกจากแผงรับแสงอาทิตย์ และเจาะรูติดก๊อมน้ำสำหรับเปิดน้ำออกมาใช้ (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ถังเก็บน้ำร้อน

การสร้างโครงสร้างของฐานวางแผงรับแสงอาทิตย์และถังเก็บน้ำร้อนนำเหล็กฉากมาวัดให้ได้ขนาดความกว้าง 70 เซนติเมตร ความยาว 150 เซนติเมตร สูง 60 เซนติเมตร และ 110 เซนติเมตร แล้วประกอบเป็นฐานโดยใช้สกรูในการยึดนำแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์และถังเก็บน้ำร้อนประกอบกับโครงสร้างของฐาน (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 โครงสร้างฐานประกอบกับแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์และถังเก็บน้ำร้อน

ทำการทดลองเก็บข้อมูลของอุณหภูมิน้ำเข้า-ออกจากแผงรับแสงอาทิตย์ของเครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้า ตั้งแต่เวลา 09.00-16.00 น. เนื่องจากเป็นเวลาที่มีความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์มีมากพอสำหรับใช้ในกระบวนการผลิตน้ำร้อน โดยทำการทดลอง ณ อาคาร 9 ศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา และทำการบันทึกข้อมูลของอุณหภูมิน้ำเข้า-ออกจากแผงรับแสงอาทิตย์ทุกๆ 1 ชั่วโมง

ผล

การวิเคราะห์ข้อมูลเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้า ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1) การออกแบบและสร้างเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้า และ 2) การศึกษาประสิทธิภาพของระบบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้า โดยทำน้ำร้อนด้วยแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์และใช้ฮีตเตอร์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้า

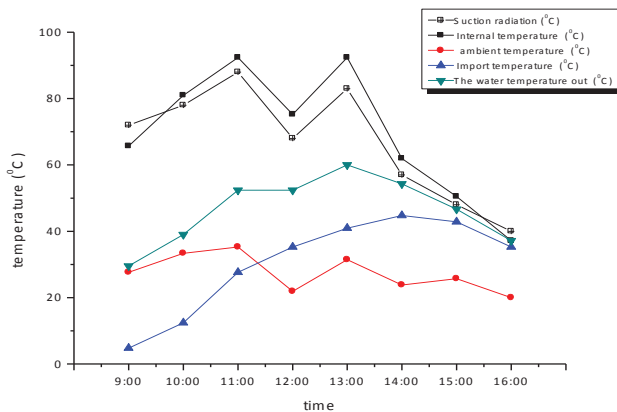
การออกแบบและการสร้างเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้า ประกอบด้วย ส่วนประกอบหลัก 2 ส่วน คือ 1) แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ และ 2) ถังเก็บน้ำร้อน โดยการสร้างเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้าใช้วัสดุหลัก คือ ท่อทองแดง ขนาด 0.5 มิลลิเมตร มาตัดให้ได้ขนาดความยาว 90 เซนติเมตร จำนวน 10 เส้น และนำมาต่อเข้าด้วยกันโดยวิธีการเชื่อม มีแผ่นสังกะสี ขนาด 70x95 เซนติเมตร แล้วนำท่อทองแดงมาวางไว้ตรงกลางตามแนวยาวของแผ่นสังกะสีใช้เป็นแผ่นดูดกลืนรังสี ส่วนประกอบอีกส่วนหนึ่งคือ กรอบอะลูมิเนียม ขนาด 70x95 เซนติเมตร มีฝาปิดเป็นกระจกใส พื้นด้านในของกล่องบุด้วยฉนวนกันความร้อน นำแผงท่อทองแดงที่ติดเข้ากับแผ่นสังกะสีมาวางลงกรอบอะลูมิเนียมให้ท่อน้ำเข้าทะลุทางรูฝาข้างกรอบด้านล่างและให้ท่อน้ำออกทะลุทางรูฝาของกรอบด้านบน จากนั้นก็นำแผ่นกระจกใสมาปิดด้านบน และมีถังเก็บน้ำร้อนปริมาตร 20 ลิตร ทำการเจาะรูถังน้ำด้านข้างเพื่อติดตั้งท่อส่งน้ำเข้าและออกจากแผงรับแสงอาทิตย์ และเจาะรูติดก๊อกน้ำสำหรับเปิดน้ำออกมาใช้ นำเหล็กฉากมาวัดและตัดให้ได้ขนาดกว้าง 70 เซนติเมตร ความยาว 150 เซนติเมตร สูง 60 เซนติเมตร และ 110 เซนติเมตร แล้วประกอบเป็นฐานเพื่อวางแผงรับแสงอาทิตย์และถังเก็บน้ำร้อน โดยเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้าจะใช้หลักการเทอร์โมไซโพน คือ ระบบหมุนเวียนตามธรรมชาติ อาศัยหลักการไหลเวียนของน้ำตามธรรมชาติ โดยน้ำเย็นจากส่วนล่างของถังเก็บน้ำร้อนที่มีอุณหภูมิต่ำสุดจะไหลเข้าสู่ด้านล่างของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ และรับความร้อนจากตัวเก็บรังสีแสงอาทิตย์เป็นน้ำร้อน น้ำร้อนจะลอยตัวขึ้นตามท่อเข้าส่วนบนของถังเก็บน้ำร้อน สำหรับในเวลากลางคืนที่ไม่มีแสงอาทิตย์อุปกรณ์ผลิตความร้อนเสริมจะให้ความร้อนแก่น้ำในถัง (วรณช แจงสว่าง, 2551) (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้า

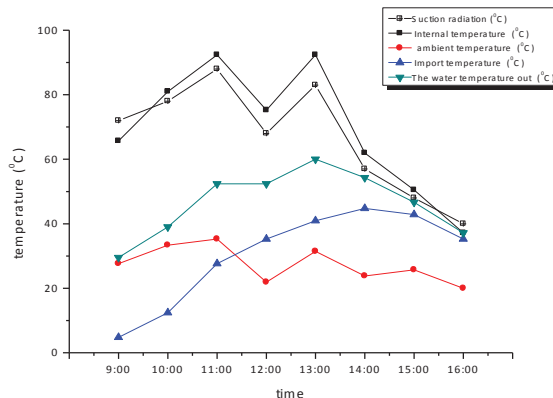
2. ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้า

2.1 การทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำร้อนโดยใช้แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ ทำได้โดยการทดสอบวัดอุณหภูมิแผ่นดูดกลืนรังสี อุณหภูมิภายในของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ อุณหภูมิแวดล้อม อุณหภูมิน้ำเข้าและออกจากแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นเวลา 3 วัน พบว่า สำหรับการทดสอบครั้งที่ 1 อุณหภูมิมีค่าต่ำสุดเวลา 09.00 น. เท่ากับ 35°C และมีค่าเพิ่มขึ้นจากอุณหภูมิ 35°C ถึง 53°C เมื่อเวลา 12.00 น. จากนั้นอุณหภูมิมีค่าลดลงจนถึง 45°C เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ภาพที่ 8)



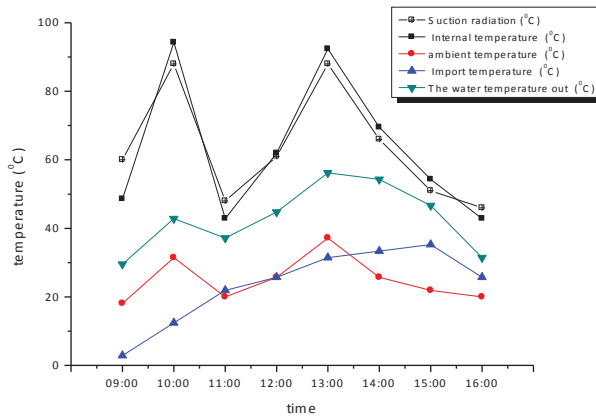
ภาพที่ 8 อุณหภูมิเครื่องทำน้ำร้อนโดยใช้แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์
(ทดลองเมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2558)

ส่วนการทดสอบครั้งที่ 2 อุณหภูมิมีค่าต่ำสุดเวลา 09.00 น. เท่ากับ 38°C และมีค่าเพิ่มขึ้นจากอุณหภูมิ 38°C ถึง 54°C เมื่อเวลา 13.00 น. จากนั้นอุณหภูมิมีค่าลดลงจนถึง 42°C เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 อุณหภูมิเครื่องทำน้ำร้อนโดยใช้แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์
(ทดลองเมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน 2558)

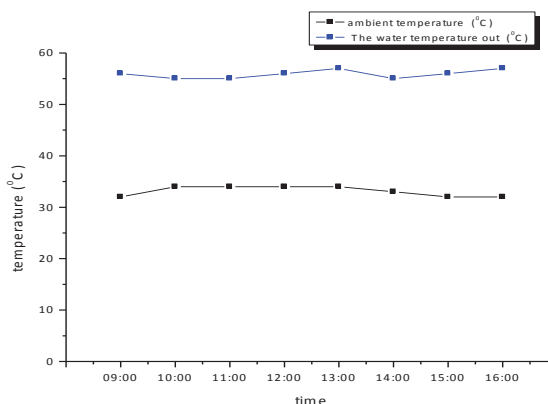
ในขณะที่การทดสอบครั้งที่ 3 อุณหภูมิมีค่าต่ำสุดเวลา 09.00 น. เท่ากับ 38 °C และมีค่าเพิ่มขึ้นจากอุณหภูมิ 38 °C ถึง 52 °C เมื่อเวลา 13.00 น. จากนั้นอุณหภูมิมีค่าลดลงจนถึง 39 °C เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 อุณหภูมิเครื่องทำน้ำร้อนโดยใช้แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์
(ทดลองเมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน 2558)

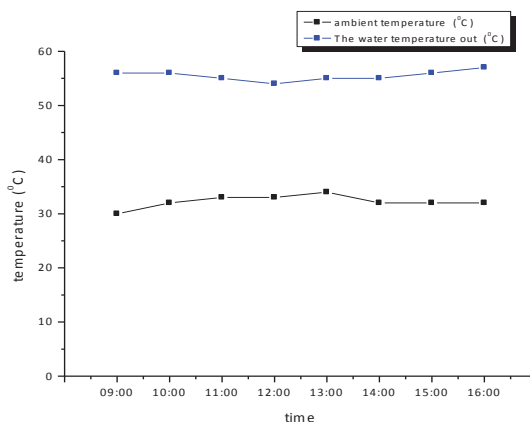
จากการทดสอบทั้ง 3 ครั้ง แสดงให้เห็นว่า อุณหภูมิแผ่นดูดกลืนรังสี อุณหภูมิภายในของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ อุณหภูมิแวลลุ่ม อุณหภูมิน้ำเข้าและออกจากแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ ในช่วงเวลาของการทดสอบทั้ง 3 วัน มีค่าน้อยที่สุดที่เวลา 09.00 น. เท่ากับ 37 °C ซึ่งเป็นช่วงเวลาเริ่มต้นของการทดสอบ จากนั้นอุณหภูมิจะค่อยๆ เพิ่มขึ้น และจะมีค่าสูงสุดในช่วงเวลา 12.00-13.00 น. แล้วจึงค่อยลดลงจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง โดยวันที่ 8 พฤศจิกายน 2558 ซึ่งเป็นวันแรกของการทดสอบ อุณหภูมิแผ่นดูดกลืนรังสีที่วัดได้มีค่าสูงสุดเท่ากับ 83 °C อุณหภูมิภายในของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าสูงสุดเท่ากับ 69 °C อุณหภูมิแวลลุ่มมีค่าสูงสุดเท่ากับ 44 °C อุณหภูมิน้ำเข้ามีค่าสูงสุดเท่ากับ 43 °C และอุณหภูมิน้ำออกมีค่าสูงสุดเท่ากับ 53 °C ในวันที่ 14 พฤศจิกายน 2558 หรือวันที่สองของการทดสอบ อุณหภูมิแผ่นดูดกลืนรังสีที่วัดได้มีค่าสูงสุดเท่ากับ 88 °C อุณหภูมิภายในของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าสูงสุดเท่ากับ 71 °C อุณหภูมิแวลลุ่มมีค่าสูงสุดเท่ากับ 41 °C อุณหภูมิน้ำเข้ามีค่าสูงสุดเท่ากับ 46 °C และอุณหภูมิน้ำออกมีค่าสูงสุดเท่ากับ 54 °C และในวันที่ 18 พฤศจิกายน 2558 หรือวันที่สามของการทดสอบ อุณหภูมิแผ่นดูดกลืนรังสีที่วัดได้มีค่าสูงสุดเท่ากับ 88 °C อุณหภูมิภายในของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าสูงสุดเท่ากับ 72 °C อุณหภูมิแวลลุ่มมีค่าสูงสุดเท่ากับ 42 °C อุณหภูมิน้ำเข้ามีค่าสูงสุดเท่ากับ 41 °C และอุณหภูมิน้ำออกมีค่าสูงสุดเท่ากับ 52 °C

2.2. การทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำร้อนโดยใช้ฮีตเตอร์ทำความร้อน เครื่องทำน้ำร้อนโดยใช้ฮีตเตอร์ทำความร้อนที่อุณหภูมิคงที่ 60 °C โดยการทดสอบวัดอุณหภูมิ แวดล้อม และอุณหภูมิน้ำออกเป็นเวลา 3 วัน พบว่า สำหรับการทดสอบครั้งที่ 1 อุณหภูมิ แวดล้อมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33 °C อุณหภูมิน้ำออกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 55 °C และค่ากำลังไฟมีค่า เท่ากับ 2.5 kW/h (ภาพที่ 11)



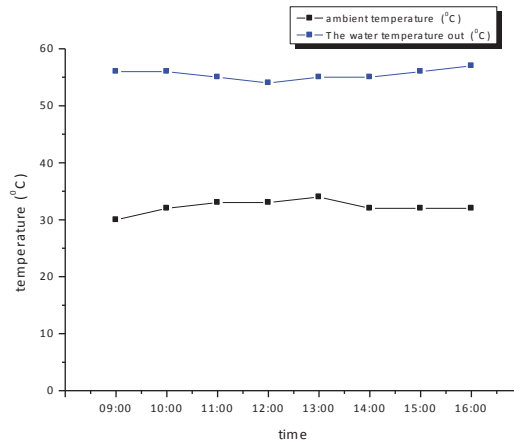
ภาพที่ 11 อุณหภูมิเครื่องทำน้ำร้อนโดยใช้ฮีตเตอร์ทำความร้อน
(ทดลองเมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2558)

ส่วนการทดสอบครั้งที่ 2 อุณหภูมิแวดล้อมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32 °C อุณหภูมิน้ำออก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 56 °C และค่ากำลังไฟมีค่าเท่ากับ 2.4 kW/h (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 อุณหภูมิเครื่องทำน้ำร้อนโดยใช้ฮีตเตอร์ทำความร้อน
(ทดลองเมื่อวันที่ 13 ธันวาคม 2558)

และการทดสอบครั้งที่ 3 (14 ธันวาคม 2558) อุณหภูมิแวดล้อมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32 °C อุณหภูมิน้ำออกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 56 °C และค่ากำลังไฟมีค่าเท่ากับ 2.3 kW/h (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 อุณหภูมิเครื่องทำน้ำร้อนโดยใช้ฮีตเตอร์ทำความร้อน
(ทดลองเมื่อวันที่ 14 ธันวาคม 2558)

จากการทดสอบทั้ง 3 ครั้ง แสดงให้เห็นว่า อุณหภูมิแวดล้อม และอุณหภูมิน้ำออก ในช่วงเวลาของการทดสอบทั้ง 3 วัน พบว่า อุณหภูมิแวดล้อมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32 °C และ อุณหภูมิน้ำออกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 56 °C

อภิปรายผล

จากการทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำร้อนโดยใช้แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ สรุปได้ว่า เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมไฟฟ้าที่สร้างขึ้น เมื่ออุณหภูมิแวดล้อมมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 42 °C อุณหภูมิภายในของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 70 °C ซึ่งสามารถทำให้อุณหภูมิน้ำออกจากแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 53 °C ซึ่งเป็นช่วงเวลา 12.00 น.-13.00 น. จะเห็นได้ว่าอุณหภูมิน้ำออกจะสูงหรือต่ำก็ขึ้นอยู่กับความเข้มของรังสีอาทิตย์ที่ตกกระทบบนแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรุ่งทวี ผดากาล และสุรัชย์ รดาดาร (2553) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำร้อนพบว่า อุณหภูมิน้ำทางออกจากแผงรับแสง และผลต่างของอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเมื่อค่าความเข้มแสงเพิ่มขึ้น เนื่องจากพลังงานความร้อนที่ได้รับเพิ่มมากขึ้นและเมื่อความเข้มแสงเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพของระบบก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

ส่วนเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้ฮีตเตอร์ทำความร้อนที่อุณหภูมิคงที่ 60 °C มีอุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 56 °C ซึ่งสามารถผลิตน้ำร้อนได้ตลอดเวลา



สรุป

จากการทดสอบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้นที่ทดสอบระหว่างเวลา 09.00-16.00 น. พบว่า เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ มีอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ช่วงเวลา 12.00-13.00 น. อุณหภูมิภายในแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 70°C อุณหภูมิแวดล้อมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42°C อุณหภูมิแผ่นดูดกลืนรังสี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 86°C ซึ่งจากการทดสอบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์อุณหภูมิน้ำก่อนเข้าแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยเท่ากับ 43°C และ อุณหภูมิน้ำออกจากแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยเท่ากับ 53°C จะเห็นได้ว่าอุณหภูมิน้ำออกจะสูงหรือต่ำก็ขึ้นอยู่กับความเข้มของรังสีอาทิตย์ที่ตกกระทบบนแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ ส่วนเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้ฮีตเตอร์ทำความร้อนที่อุณหภูมิคงที่ 60°C มีอุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 56°C ซึ่งในกรณีที่สภาพอากาศไม่อำนวย คือ มีเมฆหนาทึบปกคลุมท้องฟ้าหลายวัน เครื่องทำน้ำร้อนก็ยังสามารถผลิตน้ำร้อนได้ตลอดเวลาโดยใช้ฮีตเตอร์แทนการใช้แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์

เอกสารอ้างอิง

- จงจิตร หิรัญลาภ. (2540). *กระบวนการพลังงานรังสีอาทิตย์ในรูปความร้อน*. กรุงเทพฯ : ดวงกมล.
- จรัสวัตร คชรินทร์ และคณะ. (2554). *เครื่องผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบโดยใช้เอทานอลเป็นสารแลกเปลี่ยนความร้อน*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, คณะครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, คณะครุศาสตรบัณฑิต และเทคโนโลยี.
- ยศพร คันทไชย. (2545). *การพัฒนาต้นแบบเครื่องฟั่นลดความร้อนสำหรับไมกาแบนด์ฮีตเตอร์*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, สาขาวิศวกรรมการผลิต.
- รุ่งทิวี ผดากาล และสุรัชย์ รดาธาร. (2553). *การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำร้อน*. *วิศวกรรมสารมก.*, 70, 96-109.
- วรณัฐ แจ่งสว่าง. (2551). *พลังงานหมุนเวียน*. กรุงเทพฯ : แอคทีฟพริ้นท์.