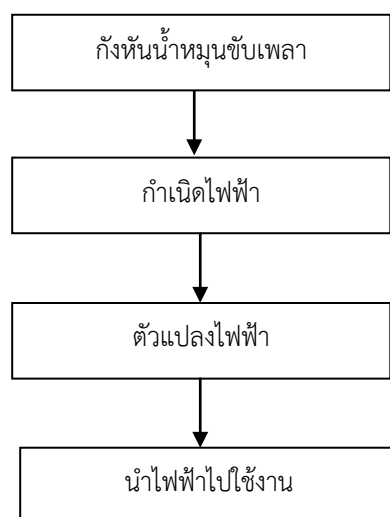


บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

บทนำ

ในบทนี้จะว่าด้วยเรื่องการสร้างกังหันน้ำผลิตไฟฟ้าในส่วนต่างๆโดยนำวิชาหลายแขนง นำมาทำการออกแบบ คำนวณ และสร้างกังหันน้ำผลิตไฟฟ้า ผู้วิจัยทำได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จึงสรุปแนวคิดของโครงการว่าจะสร้างอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทน โดยอาศัยการไหลของกระแสไฟฟ้าตามธรรมชาติที่ ซึ่งสามารถพัดให้กังหันหมุนรอบตัวเองได้ ลักษณะของกังหันนี้จะเลือกใช้กังหันแบบหมุนขวางการไหล (Cross Flow) เพราะได้รอบที่สูงกว่ากังหันแบบหมุนตามแนวแกน (Axial Flow) โดยอาศัยกังหันน้ำนี้ส่งถ่ายกำลังผ่านเพลลาที่มีการทดเฟืองไปที่ตัวกำเนิดไฟฟ้า (Dynamo) ผลิตเป็นกระแสไฟฟ้าแล้วนำเอากระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ไปเก็บไว้ในแบตเตอรี่ แล้วใช้อุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้ากระแสตรงเป็นกระแสสลับ 220 โวลท์

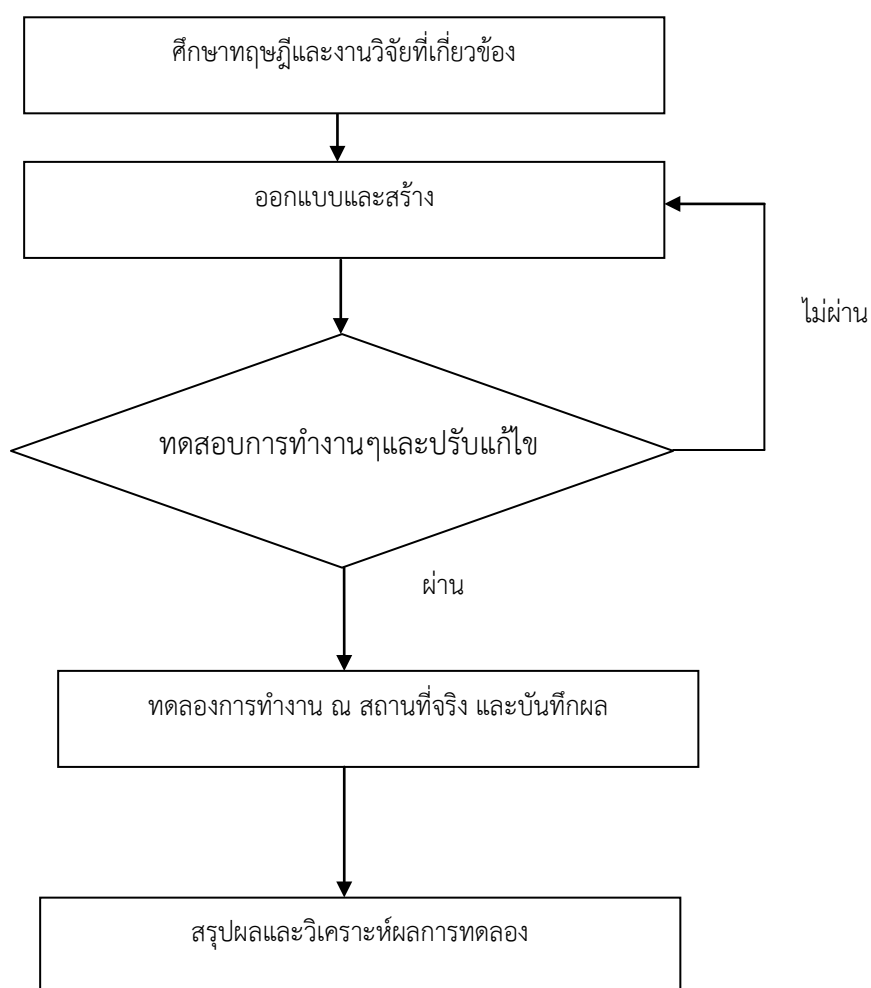


ภาพที่ 3-1 แสดงระบบการทำงานของกังหันน้ำผลิตไฟฟ้า

การวางแผนการดำเนินงาน

การสร้างกังหันน้ำผลิตไฟฟ้า มีขั้นตอนการวางแผนและการดำเนินงานดังนี้

- 3.1 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3.2 ออกแบบและสร้างกังหันน้ำ
- 3.3 ทดลองการทำงานของชิ้นส่วนต่างๆและปรับแก้ไขพร้อมทดสอบการทำงานจริง
- 3.4 ทดสอบการทำงาน ณ สถานที่จริง เพื่อหาประสิทธิภาพและบันทึกผล
- 3.5 สรุปผลและวิเคราะห์ผลการทดลอง



ภาพที่ 3-2 การวางแผนการดำเนินงาน

3.1 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คณะผู้ดำเนินงานได้ศึกษาทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งได้กล่าวในบทที่ 2 แล้ว นอกจากนี้คณะผู้ดำเนินงานได้เดินทางไปศึกษาสถานที่เพื่อใช้ในการทดลองสอบงานจริง คือ บริเวณแม่น้ำแคว จังหวัดกาญจนบุรี ตั้งแต่บริเวณลุ่มแม่น้ำแควน้อย บริเวณลุ่มแม่น้ำแควใหญ่ เขื่อนท่าทุ่งนา เขื่อนศรีนครินทร์ บริเวณพื้นที่ที่มีการทำแพลอยน้ำ



ภาพที่ 3-3 เขื่อนท่าทุ่งนา



ภาพที่ 3-4 ผู้วิจัยดูเขื่อนท่าทุ่งนา



ภาพที่ 3-5 รถผู้วิจัยไปดูงาน



ภาพที่ 3-6 ่อต้อเรือ



ภาพที่ 3-7 ลักษณะลูกบวบ(ท่อน)



ภาพที่ 3-8 นักศึกษาผู้ร่วมดำเนินงาน



ภาพที่ 3-9 ผู้วิจัยศึกษาลักษณะท่อนเก่า



ภาพที่ 3-10 ผู้วิจัยศึกษาการทำท่อน



ภาพที่ 3-11 การทำท่อน



ภาพที่ 3-12 การม้วนหัวท่อน



ภาพที่ 3-13 หัวท่อน



ภาพที่ 3-14 การยึดหัวท่อน

3.2 การออกแบบและสร้างกังหันน้ำผลิตกระแสไฟฟ้า

3.2.1 การออกแบบกังหันน้ำ

1) กำหนดเงื่อนไขเบื้องต้นในการออกแบบกังหันน้ำ

- กังหันน้ำสามารถเปลี่ยนกำลังการไหลของน้ำให้เป็นกำลังไฟฟ้าได้ที่ความเร็วของกระแสน้ำ 12 เมตรต่อนาที

- ใช้ใบกังหันน้ำแบบกังหันน้ำชัยพัฒนา ซึ่งมีจำนวนใบกังหัน 6 ใบ

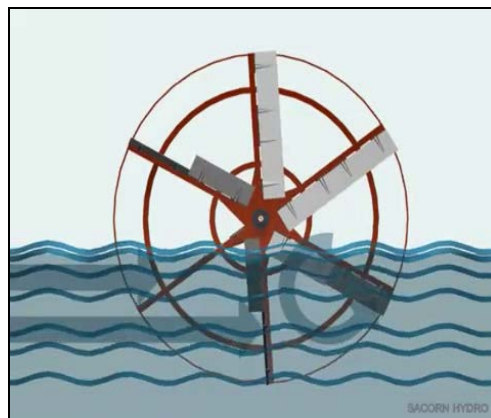
- ลักษณะของท่อนลอยน้ำจะใช้แบบเดียวกับท่อนที่บ้านพักแพลอยน้ำ จังหวัดกาญจนบุรี

2) ออกแบบลักษณะของใบกังหัน

การเลือกใช้รูปแบบใบกังหันคณะผู้ดำเนินงานเลือกรูปแบบใบกังหันของ “กังหันชัยพัฒนา” คือ มี 6 ใบ โดยไม่เจาะรูที่ใบ และใช้เทคนิคการพับใบลงเพื่อรับแรงดันน้ำและพับขึ้นของใบกังหัน “สาครบุรี” กล่าวคือ ขณะที่ใบกับหันหมุนรับแรงน้ำไหลใบกังหันจะกางออกด้วยแรงโน้มถ่วง และเมื่อใบที่รับแรงน้ำไหลทำงานขณะหมุนขึ้นเหนือผิวน้ำใบกังหันจะพับเก็บเพื่อลดแรงต้านของน้ำทำให้ใบกังหันสามารถเพิ่มความเร็วการไหลได้ ดังภาพ



ภาพที่ 3-15
แสดงลักษณะใบกังหันชัยพัฒนา



ภาพที่ 3-16
แสดงลักษณะใบกังหันน้ำแบบสาครบุรี

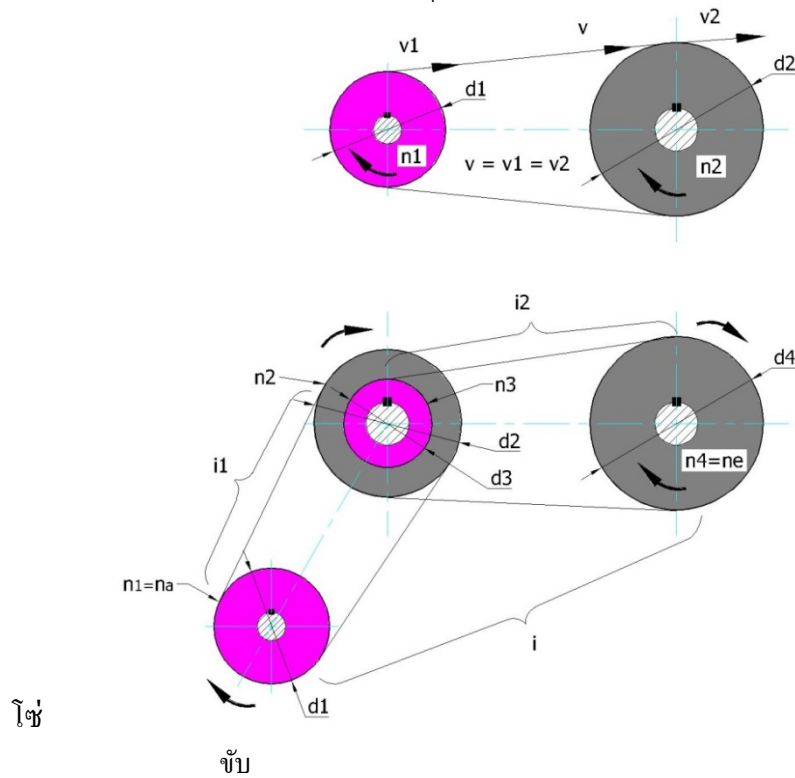
(ภาพ : www.youtube.com)

3.2.2 การออกแบบความเร็วรอบผลิตกระแสไฟฟ้า

1) เงื่อนไขในการออกแบบ

- ความเร็วรอบของไดป็นไฟไม่ต่ำกว่า 1500 รอบต่อนาที และไดชาร์ตรถยนต์ที่จะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าออกมาได้จะต้องไม่ต่ำกว่า 600 รอบต่อนาที
- ความเร็วกระแสไฟฟ้าที่เครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยกังหันน้ำจะผลิตกระแสไฟฟ้าได้จะต้องมีค่าน้อย 0.2 เมตรต่อวินาที

การออกแบบคำนวณหาความเร็วรอบชุดเฟือง



ภาพที่ 3-17 แสดงการคำนวณเฟือง

d1, d3, d5...	เส้นผ่านศูนย์กลาง	}	ล้อยับ	ความเร็ว
n1, n2, n3...	ความเร็วรอบ			สูตรการส่งกำลังขับ
d1, d3, d5...	เส้นผ่านศูนย์กลาง	}	ล้อยตาม	$n_1 \times d_1 = n_2 \times d_2$
				อัตราทด
				อัตราทดรวม

$n_1, n_2, n_3 \dots$	ความเร็วรอบ
n_a	ความเร็วรอบเริ่มต้น
n_e	ความเร็วรอบสุดท้าย
i	อัตราทดรวม
$i_1, i_2, i_3 \dots$	อัตราทดแต่ละชั้น
$v_1, v_2, v_3 \dots$	ความเร็วรอบ

$$i = \frac{d_2}{d_1} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{n_a}{n_e}$$

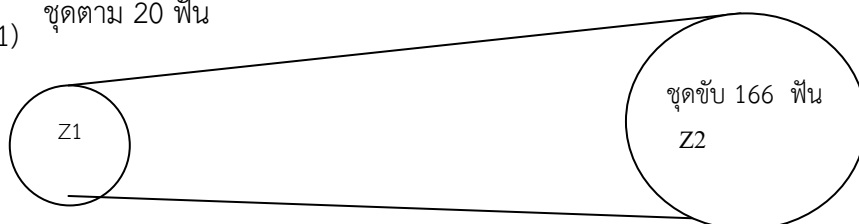
$$i = \frac{d_2 \times d_4 \times d_6 \dots}{d_1 \times d_3 \times d_5 \dots}$$

$$i = i_1 \times i_2 \times i_3 \dots$$

(ที่มา : บรรณานุกรม ตรีนิล, ประเสริฐ กัญจนบุรณ. 2524. ตารางงานโลหะ. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ผลิต ตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ)

ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 3 ชุด

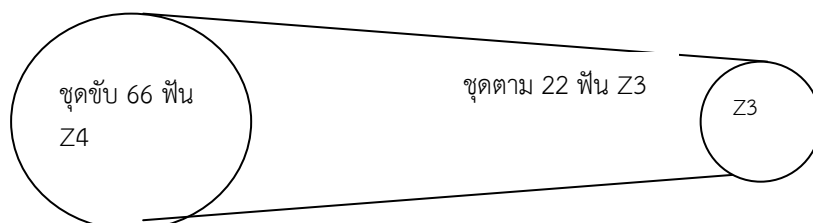
1) ชุดตาม 20 ฟัน



อัตราทดรอบ

$$i = \frac{z_2}{z_1} = \frac{166}{20} = \frac{8}{1}$$

2)

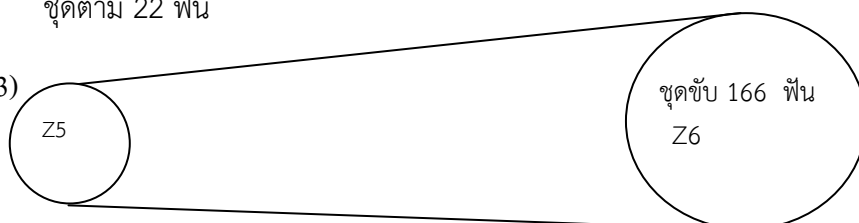


อัตราทดรอบ

$$i = \frac{z_4}{z_3} = \frac{66}{22} = \frac{3}{1}$$

ชุดตาม 22 ฟัน

3)



อัตราทดรอบ

$$i = \frac{z_6}{z_5} = \frac{166}{22} = \frac{7.5}{1}$$

1) จากสมการ $Z_1 N_1 = Z_2 N_2$

$$166 \times 4 = 20 \times N_2$$

$$N_2 = \frac{166 \times 4}{20} = 33.2 \text{ รอบต่อนาที}$$

2) จากสมการ $Z_3 N_3 = Z_4 N_4$

$$66 \times 33.2 = 22 \times N_4$$

$$N4 = \frac{66 \times 33.2}{22} = 99.6 \text{ รอบต่อนาที}$$

3) จากสมการ $Z5N5 = Z6N6$

$$166 \times 99.6 = 22 \times N6$$

$$N6 = \frac{166 \times 99.6}{22} = 752 \text{ รอบต่อนาที}$$

ชุดที่ 4 ชุดความเร็วรอบของไดชาร์ต สรุปลงได้ดังนี้

อัตราทดรอบ
$i = \frac{N8}{N7} = \frac{752}{752} = 1:1$



ชุดขับ D7 N7

ไดชาร์ต D8 N8

4) จากสมการ $N7D7 = N8D8$

$$D7 = D8 = X$$

$$752 \times X = N8 \times X$$

$$\frac{N8}{X} = 752 \times X = 752 \text{ รอบต่อนาที}$$

ดังนั้น เมื่อผ่านการทดรอบแล้วจะได้ $N = 752$ รอบต่อนาที

3.2.3 การออกแบบใช้อุปกรณ์แปลงกระแสตรงเป็นกระแสสลับ (Inverter) และแบตเตอรี่

ทางคณะผู้จัดทำโครงการออกแบบกังหันน้ำผลิตไฟฟ้าได้มีแนวคิดดังนี้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้อยู่ในแพบ้านพัก 1 หลังมีดังนี้

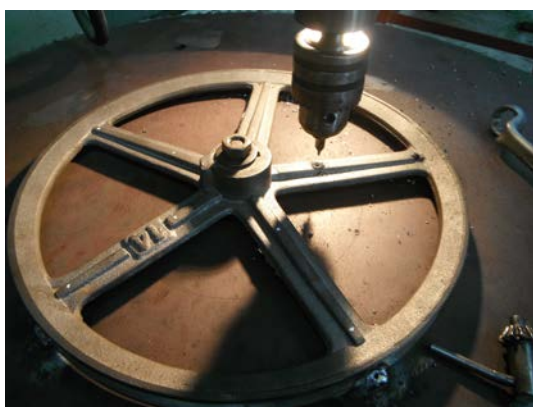
- 1) พัดลมตั้งพื้น 45-75 วัตต์
- 2) โทรทัศน์สี 43-99 วัตต์
- 3) หลอดไฟ 40 วัตต์ ประมาณ 4 หลอด

ดังนั้นจะใช้ไฟประมาณ 374 วัตต์/ชั่วโมง หรือประมาณ 0.374 หน่วย หรือ
 ยูนิต์/ชั่วโมงโดยเปิดใช้ไฟวันละ 10 ชั่วโมง เท่ากับ 3.74 หน่วย จำนวนหนึ่งเดือน เท่ากับ 112.2 หน่วย
 ผู้ใช้ไฟฟ้ามีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า 112.2 หน่วยต่อเดือน

- 4) ใช้อินเวอร์เตอร์แปลงกระแสไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ เป็นกระแสสลับ
 220 โวลต์
- 5) ใช้เจนเนอเรเตอร์ไดชาร์ตรถยนต์เนื่องจากหาซื้อได้ง่ายเมื่อเสียหรือชำรุด

2.5 การสร้างเครื่องฯ

ดำเนินการสร้างที่โรงงานฝึกพื้นฐานทางวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ดังภาพ



ภาพที่ 3-18 เจาะนำศูนย์ยึดพูลเลย์



ภาพที่ 3-19 ชั้นยึดพูลเลย์



ภาพที่ 3-20 ชั่งน้ำหนักไดปั่นไฟ



ภาพที่ 3-21 ไดปั่นไฟหนัก 98 กิโลกรัม



ภาพที่ 3-22 เจาะรูตัดเนื้อออกเพื่อลดน้ำหนัก



ภาพที่ 3-23 ตกแต่งเจาะรู



ภาพที่ 3-24 ใช้จิ๊กซอว์ตัดขาด



ภาพที่ 3-25 เนื้อเฟืองตัดออกแล้ว



ภาพที่ 3-26 การเตรียมพื้นที่ทดลองภาพที่



ภาพที่ 3-27 ทาสีกันสนิม



ภาพที่ 3-28 ทำโครง



ภาพที่ 3-29 ทำโครงนอก



ภาพที่ 3-30 ทำร่องลิม



ภาพที่ 3-31 ทำร่องลิม



ภาพที่ 3-32 ทำก้านใบกังหัน



ภาพที่ 3-33 เฟืองที่ทำเสร็จ



ภาพที่ 3-34 ทำโครงฯ



ภาพที่ 3-35 คลับปิ้งหรือย่อย



ภาพที่ 3-36 ทำใบ



ภาพที่ 3-37 เชื่อมจุดยึด



ภาพที่ 3-38 เชื่อมจุดยึด



ภาพที่ 3-39 ชุดเฟือง



ภาพที่ 3-40 ทาสีกันสนิม



ภาพที่ 3-41 โครงใบกังหัน



ภาพที่ 3-42 ใบกังหัน



ภาพที่ 3-43 โครงใบกังหัน

4. การทดสอบงาน ณ สถานที่จริง เพื่อหาประสิทธิภาพและบันทึกผล

ทดสอบงานจริงวันที่ 22 กันยายน 2556 ผู้ร่วมปฏิบัติงานทั้งหมดนัดพบกันที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เวลา 04.00 น. บริเวณโรงงานฝึกพื้นฐานทางวิศวกรรม จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ ลากรถบรรทุกกังหันฯ ออกจากโรงงานฯ เพื่อเตรียมขนขึ้นรถบรรทุก 6 ล้อ เพื่อนำไปทดสอบงานจริง ณ จังหวัดกาญจนบุรี ขนอุปกรณ์เสร็จออกเดินทางเวลา 05.00 น. รายละเอียดดังภาพ



ภาพที่ 3-44 คนของ



ภาพที่ 3-45 ขนของ



ภาพที่ 3-46 ขนของ



ภาพที่ 3-47 ขนของ



ภาพที่ 3-48 ขนของ



ภาพที่ 3-49 ยกของลงพื้นที่ทดลอง



ภาพที่ 3-50 โครงใบกังหัน



ภาพที่ 3-51 ยกของลงพื้นที่ทดลอง



ภาพที่ 3-52 ยกของลงพื้นที่ทดลอง



ภาพที่ 3-53 สำรวจพื้นที่ อบต.ท่ามะขาม



ภาพที่ 3-54 สำรวจพื้นที่ อบต.ท่ามะขาม



ภาพที่ 3-55 นายกา อบต.ท่ามะขามให้ความอนุเคราะห์



ภาพที่ 3-56 ถ่ายรูปร่วมกับท่านนายก อบต.ท่ามะขาม



ภาพที่ 3-57 คุณทรงยศ พนาภักดี ผู้จัดการทั่วไป
โรงแรมผึ้งหวานรีสอร์ท แอนด์สปา กาญจนบุรี
ให้ความร่วมมือในการใช้พื้นที่ทดลอง



ภาพที่ 3-58 พื้นที่ประกอบอุปกรณ์



ภาพที่ 3-59 ประกอบเครื่อง



ภาพที่ 3-60 ประกอบเครื่อง



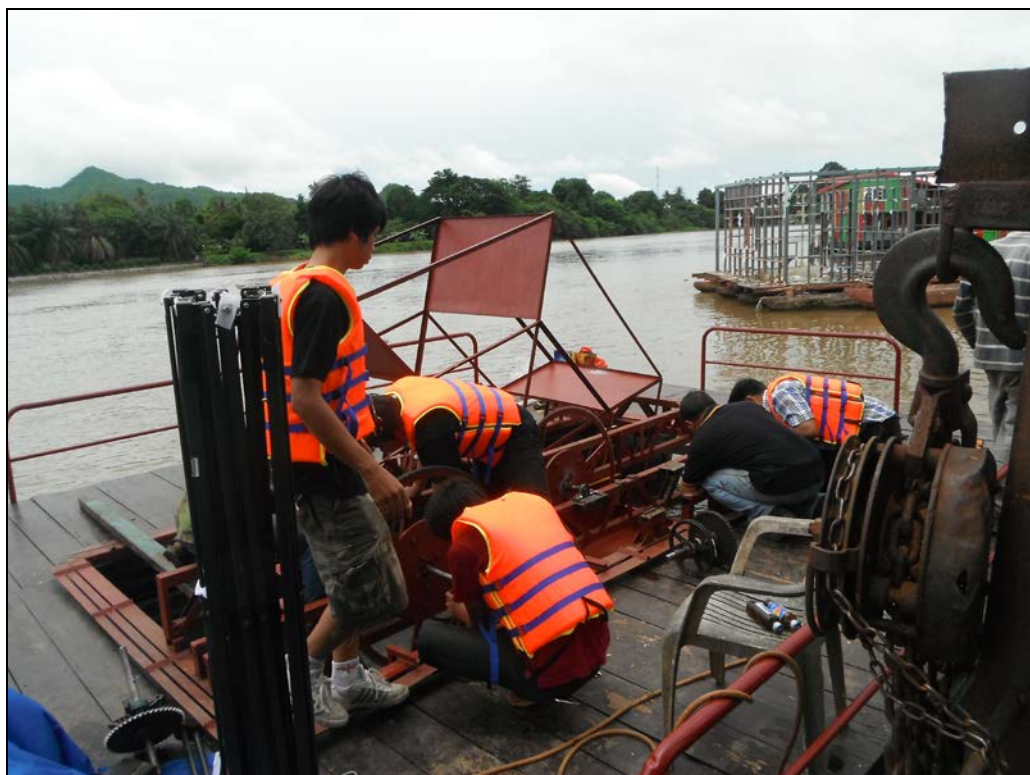
ภาพที่ 3-61 ประกอบเครื่อง



ภาพที่ 3-62 ประกอบเครื่อง



ภาพที่ 3-63 ประกอบเครื่อง



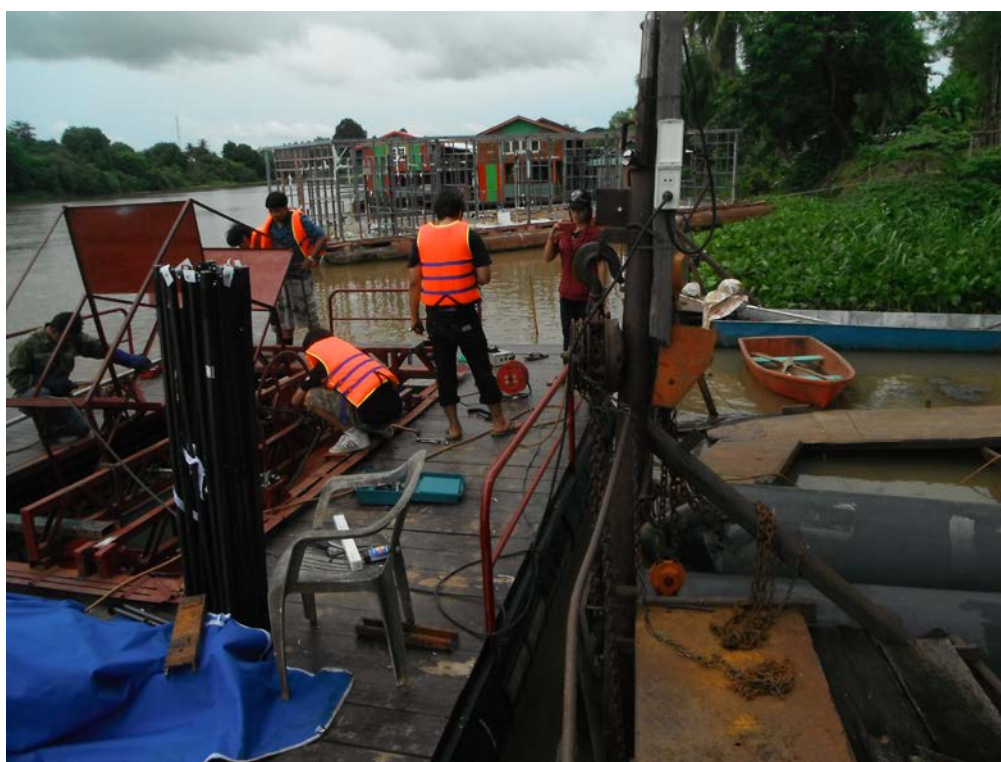
ภาพที่ 3-64 ประกอบเครื่อง



ภาพที่ 3-65 ประกอบเครื่อง



ภาพที่ 3-66 ประกอบเครื่อง



ภาพที่ 3-67 ประกอบเครื่อง



ภาพที่ 3-68 ประกอบเครื่อง



ภาพที่ 3-69 ประกอบเครื่อง



ภาพที่ 3-70 ประกอบเครื่อง



ภาพที่ 3-71 ประกอบเครื่อง



ภาพที่ 3-72 ประกอบเครื่อง



ภาพที่ 3-73 ประกอบเครื่อง



ภาพที่ 3-74 ประกอบเครื่อง



ภาพที่ 3-75 ประกอบเครื่อง



ภาพที่ 3-76 ประกอบเครื่อง



ภาพที่ 3-77 ลากแพไปจุดทดลองและเริ่มทดลองงาน



ภาพที่ 3-78 กระแสไฟที่ได้ 250 โวลท์



ภาพที่ 3-79 ใช้กับอุปกรณ์แสงสว่าง AC 220 โวลท์ได้ทันที



ภาพที่ 3-80 ถ่ายรูปผู้ร่วมปฏิบัติงาน



ภาพที่ 3-81 ถ่ายรูปผู้ร่วมปฏิบัติงาน