

บทที่ 4

ผลการศึกษาและการวิจารณ์

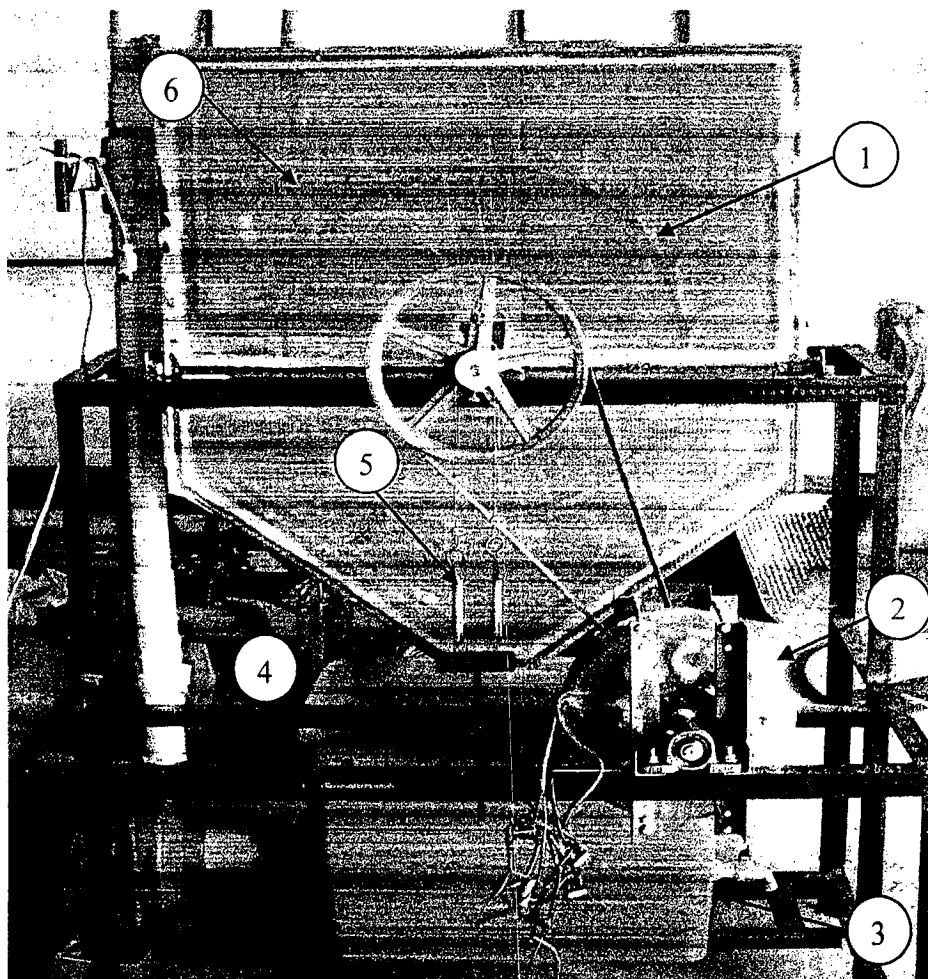
ในบทนี้เป็นการนำเสนอถึง วิธีการสร้างชุดใบกังหันน้ำ วิธีการสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสตรง (เจนเนอเรเตอร์) วิธีการทดลอง และผลการทดสอบการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากกังหันน้ำ ขนาดจิ๋ว

4.1 การสร้างกังหันน้ำผลิตกระแสไฟฟ้าขนาดเล็กมากและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

4.1.1. วิธีการสร้างชุดใบกังหันน้ำ ชุดใบกังหันน้ำมีส่วนประกอบหลัก คือ ล้อรถจักรยานและชุดใบกังหันน้ำ กังหันน้ำทำมาจากล้อรถจักรยานมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 600 มิลลิเมตร และยึดติดกับใบกังหันน้ำ 20 ใบโดยใช้เนื้อเป็นตัวยึด ใบทำมาจากท่อ PVC มีขนาดความยาวคอर्ड 100 มิลลิเมตร เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ทำมาจากขดลวดเบอร์ 17 โดยพันแต่ละขดจำนวน 100 รอบ ทั้งหมดมี 2 ชุด ชุดละ 9 ขด แล้วทำการต่อวงจรไฟฟ้าแบบสามเฟสและทำการตรวจสอบความต้านทานว่าวงจรทั้งหมดต่อกันหรือไม่ จากนั้นทำแบบหล่อเป็นวงกลมแล้วนำขดลวดที่ต่อเป็นวงจรสามเฟส มาวางใส่ในแบบที่ทำไว้ ทำการผสมน้ำยาเรซินให้ได้ตามที่ต้องการกับแบบได้ แล้วเทน้ำยาเรซินลงในแบบวงกลมรองจนกว่าน้ำยาเรซินแห้งแล้วจึงแกะแบบออก จากนั้นตัดแผ่นเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว หนา 5 มิลลิเมตร เจาะรูทั้งหมด 4 รู เพื่อให้แผ่นเหล็กมีน้ำหนักเบาขึ้น นำแม่เหล็กแรงดันสูงมาติดกับแผ่นเหล็กทั้ง 2 ข้าง ข้างละ 12 แท่ง แล้วทำแบบหล่อเป็นวงกลมเพื่อหล่อแท่งแม่เหล็กให้ติดอยู่กับแผ่นเหล็ก นำน้ำยาเรซินมาเทในแบบรอให้แห้งแล้วจึงแกะแบบออก ทำการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง เข้ากับแบบที่ทำไว้ แล้วทำการทดลองหาค่าของกระแสและโวลต์ที่ออกมาจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง การสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้แสดงในภาคผนวก ง

4.2 อุปกรณ์และการทดสอบ

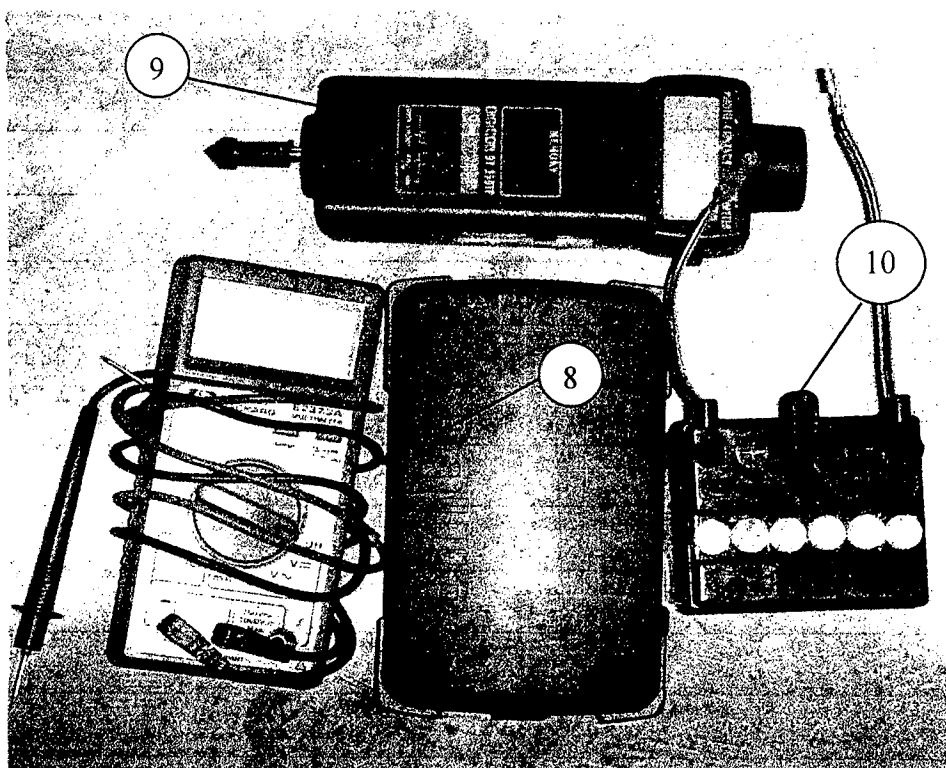
4.2.1 อุปกรณ์และเครื่องมือวัดค่าในการทดสอบ



ภาพประกอบ 4.1 เครื่องกังหันน้ำผลิตกระแสไฟฟ้าขนาดเล็ก

โดยหมายเลขแต่ละหมายเลขแสดงรายละเอียด ดังนี้

1. เครื่องกังหันน้ำผลิตกระแสไฟฟ้าขนาดเล็ก
2. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง (เจนเนอเรเตอร์)
3. น้ำ และ ภาชนะบรรจุน้ำ
4. ปั๊มน้ำ
5. เครื่องวัดแรงบิด
6. โวลต์มิเตอร์

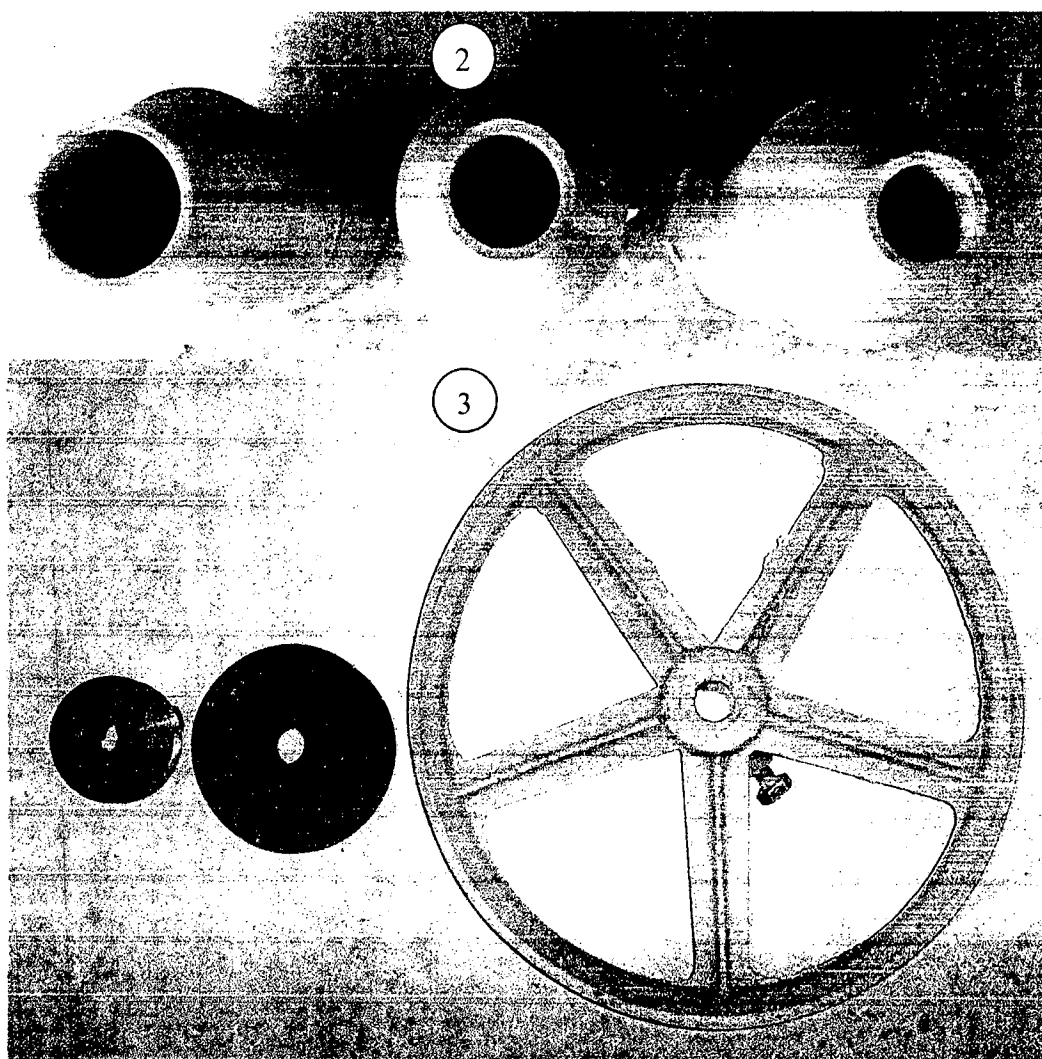


ภาพประกอบ 4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

- 7. นาฬิกาจับเวลา
- 8. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า (แอมมิเตอร์)
- 9. เครื่องวัดความเร็วรอบ
- 10. แบตเตอรี่

4.2.2 เงื่อนไขในการทดสอบ

- 1. ทดสอบที่อัตราการไหลของน้ำ 3 อัตรา คือ 60 90 และ 120 ลิตรต่อนาที
- 2. ทดสอบที่ขนาดหัวฉีด 3 หัวฉีด ดังภาพประกอบ 4.3 คือ ขนาดท่อ 1/2 นิ้ว 3/4 นิ้ว และ 1 นิ้ว
- 3. ทดสอบที่พู่เล่ย์ 2 อัตราทด ดังภาพประกอบ 4.3 คือ 1 ต่อ 5 และ 1 ต่อ 3



ภาพประกอบ 4.3 เจื่อนไซ อุปกรณ์การทดสอบ

4.3 วิธีการทดสอบ

1. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องก่อนการทดสอบ
2. ทำการปรับวาล์วที่อัตราการไหลทั้ง 3 อัตรา ตามลำดับ ทดสอบที่อัตราทด 1 ต่อ 5 ใส่หัวฉีด 1/2 นิ้ว 3/4 นิ้ว และ 1 นิ้ว ตามลำดับ
3. ทำการวัดค่าทอร์คของล้อกังหันน้ำ ความเร็วรอบของกังหันน้ำ ความเร็วรอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแส แรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลด แรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลด และนำค่าที่วัดได้มาบันทึกผลการทดสอบ
4. ทำตามเหมือนข้อที่ 2 แต่เปลี่ยนอัตราทดจาก 1 ต่อ 5 เป็นอัตราทด 1 ต่อ 3 แทนและทำการใส่หัวฉีด 1/2 นิ้ว 3/4 นิ้ว และ 1 นิ้ว ตามลำดับ

5. ทำการวัดค่าทอร์คของล้อกังหันน้ำ ความเร็วรอบของกังหันน้ำ ความเร็วรอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแส แรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลด แรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลด และนำค่าที่วัดได้มาบันทึกผลการทดสอบ

****หมายเหตุ -** การปรับอัตราการไหลทำได้โดยการเปิดวาล์วด้านมิเตอร์น้ำและนำอัตราการไหลที่มิเตอร์น้ำไปลบ 120 ลิตรต่อวินาที เพื่อให้ได้อัตราการไหลที่ออกจากหัวฉีดตามต้องการ และกำหนดให้ระยะหัวน้ำ (Head) ของเครื่องสูบน้ำเท่ากับ 15 เมตร

4.4 ผลการทดสอบ

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบที่อัตราทด 1 ต่อ 5 ที่หัวฉีด 1/2 นิ้ว

อัตราการไหล (L/min)	มวล1 (kg)	มวล2 (kg)	ความเร็วรอบกังหันน้ำ (rpm)	ความเร็วรอบเจนเนอเรเตอร์ (rpm)	กระแส (A)	โวลต์ (มีโหลด)	โวลต์ (ไม่มีโหลด)
60	0.5	2	70	375	3.26	19.3	105.1
90	0.5	2	84	427	4.93	20.61	129.5
120	0.5	2	87	441	5.04	20.66	131.5

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบที่อัตราทด 1 ต่อ 5 ที่หัวฉีด 3/4 นิ้ว

อัตราการไหล (L/min)	มวล1 (kg)	มวล2 (kg)	ความเร็วรอบกังหันน้ำ (rpm)	ความเร็วรอบเจนเนอเรเตอร์ (rpm)	กระแส (A)	โวลต์ (มีโหลด)	โวลต์ (ไม่มีโหลด)
60	0.5	2	55	262	1.06	14.45	46.2
90	0.5	2	72	389	3.92	19.57	75.5
120	0.5	2	75	408	4.21	18.4	104

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบที่อัตราทด 1 ต่อ 5 ที่หัวฉีด 1 นิ้ว

อัตราการไหล (L/min)	มวล1 (kg)	มวล2 (kg)	ความเร็วรอบกังหันน้ำ (rpm)	ความเร็วรอบเจนเนอเรเตอร์ (rpm)	กระแส (A)	โวลต์ (มีโหลด)	โวลต์ (ไม่มีโหลด)
60	0.5	2	40	218	0.52	14.47	29.3
90	0.5	2	60	300	1.21	16.13	52.3
120	0.5	2	62	310	1.26	16.33	57.4

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบที่อัตราทด 1 ต่อ 3 ที่หัวฉีด 1/2 นิ้ว

อัตราการไหล (L/min)	มวล1 (kg)	มวล2 (kg)	ความเร็วรอบก้าน น้ำ (rpm)	ความเร็วรอบเจน เนอเรเตอร์ (rpm)	กระแส (A)	โวลต์ (มีโหลด)	โวลต์ (ไม่มีโหลด)
60	0.5	2	136	376	3.69	18.5	57
90	0.5	2	158	463	5.7	20.7	71
120	0.5	2	160	468	5.85	20.8	72

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบที่อัตราทด 1 ต่อ 3 ที่หัวฉีด 3/4 นิ้ว

อัตราการไหล (L/min)	มวล1 (kg)	มวล2 (kg)	ความเร็วรอบก้าน น้ำ (rpm)	ความเร็วรอบเจน เนอเรเตอร์ (rpm)	กระแส (A)	โวลต์ (มีโหลด)	โวลต์ (ไม่มีโหลด)
60	0.5	2	108	307	2.45	16	49.9
90	0.5	2	144	420	4.5	19.95	59.5
120	0.5	2	150	432	5.03	20.1	61

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบที่อัตราทด 1 ต่อ 3 ที่หัวฉีด 1 นิ้ว

อัตราการไหล (L/min)	มวล1 (kg)	มวล2 (kg)	ความเร็วรอบก้าน น้ำ (rpm)	ความเร็วรอบเจน เนอเรเตอร์ (rpm)	กระแส (A)	โวลต์ (มีโหลด)	โวลต์ (ไม่มีโหลด)
60	0.5	2	84	246	0.97	14.25	25.5
90	0.5	2	105	315	1.25	15.9	35.9
120	0.5	2	107	321	1.43	16.14	36

ตารางที่ 4.7 ผลการคำนวณที่อัตราทด 1 ต่อ 5 ที่หัวฉีด 1/2 นิ้ว

อัตราการไหล (L/min)	ความเร็วรอบ ก้านน้ำ (rpm)	ความเร็ว เชิงมุม (rad/s)	ทอร์ค (N.m)	กำลัง ก้าน (W)	ความเร็วรอบ เจนเนอเร เตอร์(rpm)	กำลังน้ำ (W)	กำลัง ไฟฟ้า (W)	ประสิทธิ ภาพรวม
60	70	7.33	0.331	2.43	375	147.15	62.92	0.42
90	84	8.79	0.331	2.91	427	220.72	101.61	0.45
120	87	9.11	0.331	3.02	441	294.30	104.13	0.40

ตารางที่ 4.8 ผลการคำนวณที่อัตราทด 1 ต่อ 5 ที่หัวฉีด 3/4 นิ้ว

อัตราการไหล (L/min)	ความเร็วรอบ กังหันน้ำ (rpm)	ความเร็ว เชิงมุม (rad/s)	ทอร์ค (N.m)	กำลัง กังหัน (W)	ความเร็วรอบ เจนเนอเรเตอร์(rpm)	กำลังน้ำ (W)	กำลังไฟฟ้า (W)	ประสิทธิภาพรวม
60	55	5.75	0.331	1.90	262	147.15	15.32	0.13
90	72	7.53	0.331	2.49	389	220.72	76.71	0.34
120	75	7.85	0.331	2.60	408	294.30	77.46	0.27

ตารางที่ 4.9 ผลการคำนวณที่อัตราทด 1 ต่อ 5 ที่หัวฉีด 1 นิ้ว

อัตราการไหล (L/min)	ความเร็วรอบ กังหันน้ำ (rpm)	ความเร็ว เชิงมุม (rad/s)	ทอร์ค (N.m)	กำลัง กังหัน (W)	ความเร็วรอบ เจนเนอเรเตอร์(rpm)	กำลังน้ำ (W)	กำลังไฟฟ้า (W)	ประสิทธิภาพรวม
60	40	4.18	0.331	1.38	218	147.15	7.52	0.05
90	60	6.28	0.331	2.08	300	220.72	17.7	0.08
120	62	6.49	0.331	2.15	310	294.30	20.57	0.07

ตารางที่ 4.10 ผลการคำนวณที่อัตราทด 1 ต่อ 3 ที่หัวฉีด 1/2 นิ้ว

อัตราการไหล (L/min)	ความเร็วรอบ กังหันน้ำ (rpm)	ความเร็ว เชิงมุม (rad/s)	ทอร์ค (N.m)	กำลัง กังหัน (W)	ความเร็วรอบ เจนเนอเรเตอร์(rpm)	กำลังน้ำ (W)	กำลังไฟฟ้า (W)	ประสิทธิภาพรวม
60	130	13.61	0.331	4.50	376	147.15	68.27	0.46
90	158	16.54	0.331	5.47	436	220.72	117.99	0.47
120	160	16.75	0.331	5.54	468	294.30	121.68	0.41

ตารางที่ 4.11 ผลการคำนวณที่อัตราทด 1 ต่อ 3 ที่หัวฉีด 3/4 นิ้ว

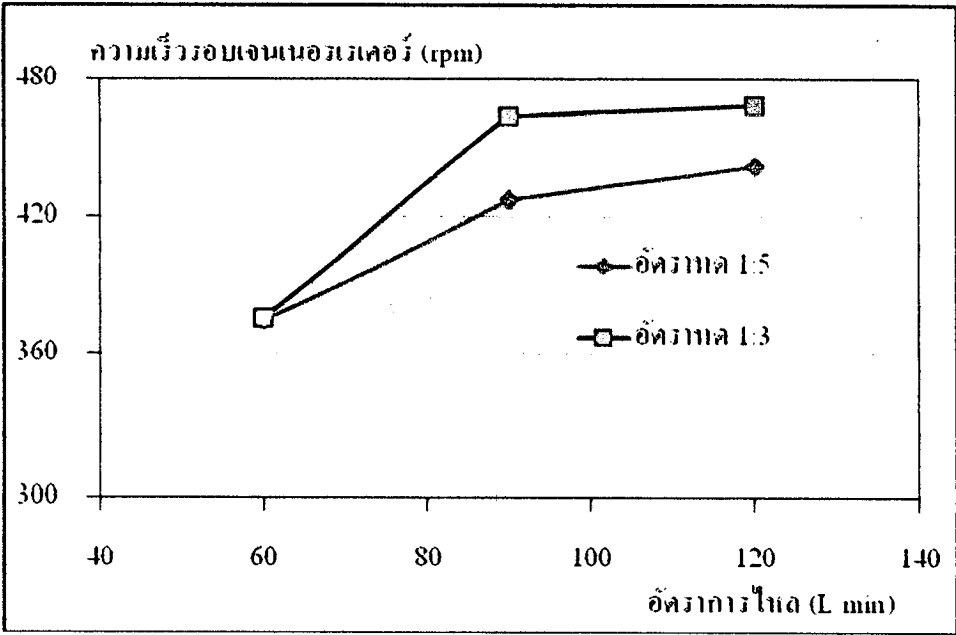
อัตราการไหล (L/min)	ความเร็วรอบ กังหันน้ำ (rpm)	ความเร็ว เชิงมุม (rad/s)	ทอร์ค (N.m)	กำลัง กังหัน (W)	ความเร็วรอบ เจนเนอเรเตอร์(rpm)	กำลังน้ำ (W)	กำลังไฟฟ้า (W)	ประสิทธิภาพรวม
60	108	11.3	0.331	3.74	307	147.15	39.20	0.09
90	144	15.07	0.331	4.99	420	220.72	89.78	0.10
120	150	15.7	0.331	5.20	432	294.30	101.10	0.13

ตารางที่ 4.12 ผลการคำนวณที่อัตราทด 1 ต่อ 3 ที่หัวฉีด 1 นิ้ว

อัตราการไหล (L/min)	ความเร็วรอบกังหันน้ำ (rpm)	ความเร็วเชิงมุม (rad/s)	ทอร์ก (N.m)	กำลังกังหัน (W)	ความเร็วรอบเจนเนอเรเตอร์ (rpm)	กำลังน้ำ (W)	กำลังไฟฟ้า (W)	ประสิทธิภาพรวม
60	84	8.79	0.331	2.91	246	147.15	13.82	14.25
90	105	10.99	0.331	3.64	315	220.72	19.88	15.9
120	107	11.2	0.331	3.71	321	294.30	23.08	16.14

ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบความเร็วรอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่อัตราการไหลต่าง ๆ ที่หัวฉีด 1/2 นิ้ว

อัตราทด	ความเร็วรอบเจนเนอเรเตอร์ (rpm)		
	อัตราการไหล 60 L/min	อัตราการไหล 90 L/min	อัตราการไหล 120 L/min
1:5	375	427	441
1:3	376	463	468



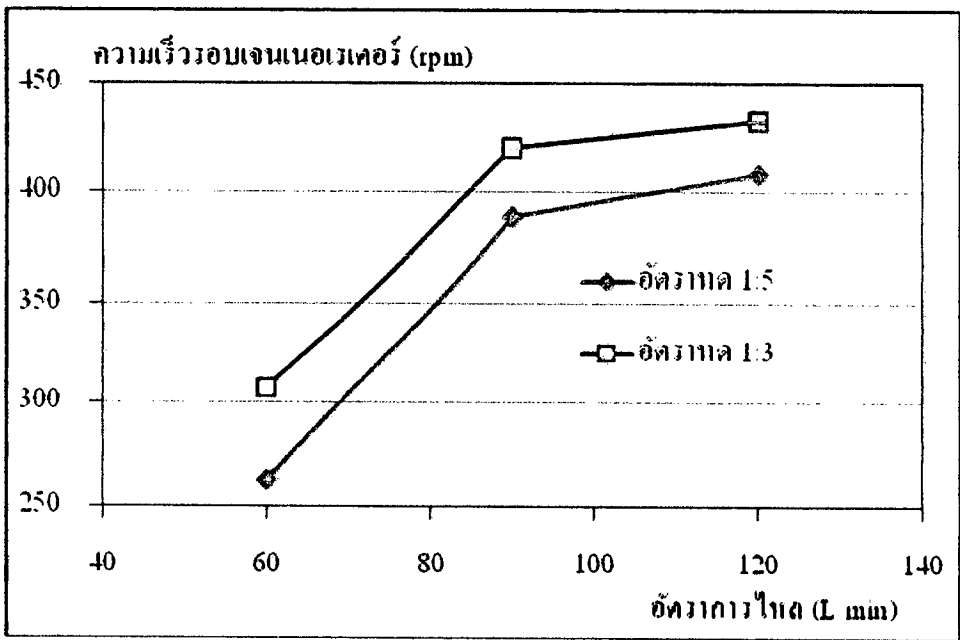
ภาพประกอบ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลกับความเร็วรอบของเจนเนอเรเตอร์ที่อัตราทด 1 ต่อ 5 และ 1 ต่อ 3 ที่หัวฉีด 1/2 นิ้ว

จากภาพประกอบ 4.4 พบว่า ที่หัวฉีด 1/2 นิ้ว อัตราการไหล 60 ลิตรต่อนาที ความเร็วรอบของเจนเนอเรเตอร์ไม่มีความแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างอัตราทด 1 ต่อ 3 และ 1 ต่อ 5 โดยมีความเร็วรอบของเจนเนอเรเตอร์ประมาณ 375 รอบต่อนาที เนื่องจากอัตราการไหลยังไม่มากพอ แต่

ของเจนเนอเรเตอร์นั้นเพิ่มขึ้นด้วย โดยที่อัตราทด 1 ต่อ 3 อัตราการไหล 120 ลิตรต่อนาที เจนเนอเรเตอร์มีความเร็วรอบสูงสุด คือ 468 รอบต่อนาที รองลงมาคืออัตราทด 1 ต่อ 3 อัตราการไหล 90 ลิตรต่อนาที เจนเนอเรเตอร์มีความเร็วรอบสูงสุด คือ 463 รอบต่อนาที ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันมาก

ตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบความเร็วรอบเครื่องกำเนิดที่อัตราการไหลต่างๆที่หัวฉีด 3/4 นิ้ว

อัตราทด	ความเร็วรอบเจนเนอเรเตอร์ (rpm)		
	อัตราการไหล 60 L/min	อัตราการไหล 90 L/min	อัตราการไหล 120 L/min
1:5	262	389	408
1:3	307	420	432



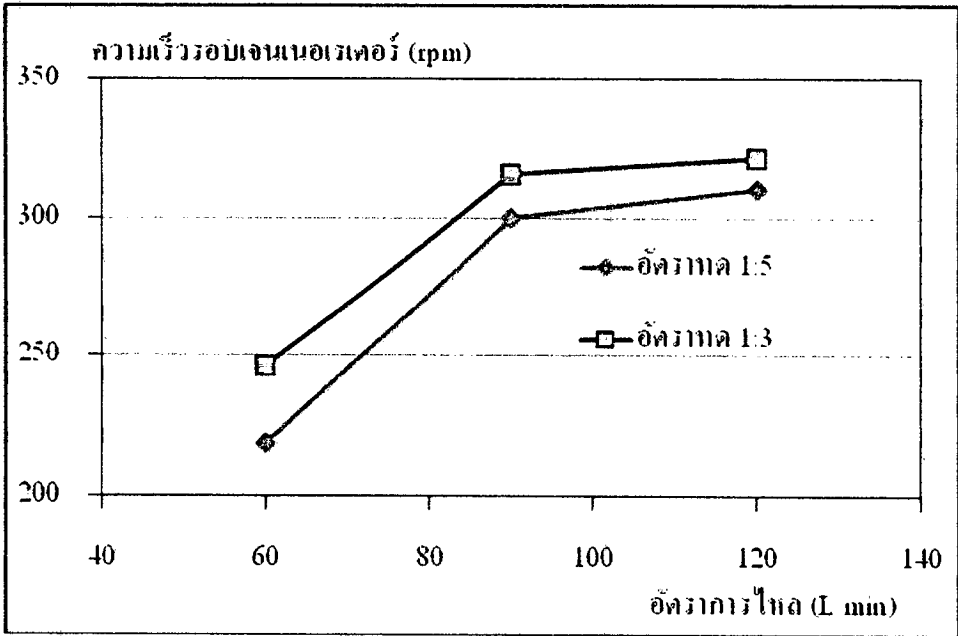
ภาพประกอบ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลกับความเร็วรอบของเจนเนอเรเตอร์ที่อัตราทด 1 ต่อ 5 และ 1 ต่อ 3 ที่หัวฉีด 3/4 นิ้ว

จากภาพประกอบ 4.5 พบว่า เมื่อหัวฉีดมีขนาด 3/4 นิ้ว ความเร็วรอบของเจนเนอเรเตอร์ที่อัตราทด 1 ต่อ 3 จะสูงกว่าอัตราทด 1 ต่อ 5 ทุกอัตราการไหล เนื่องจากพลูเลย์ของเจนเนอเรเตอร์ที่อัตราทด 1 ต่อ 5 มีขนาดเล็กกว่าอัตราทด 1 ต่อ 3 ทำให้ล้อยก้านหน้าต้องจ่ายแรงที่เพิ่มขึ้นเพื่อใช้ขับ

เจนเนอเรเตอร์ และเมื่ออัตราการไหลเพิ่มขึ้น ความเร็วรอบของเจนเนอเรเตอร์จะเพิ่มขึ้นด้วย โดยที่อัตราการไหล 120 ลิตรต่อนาที อัตราทด 1 ต่อ 3 เจนเนอเรเตอร์ได้ให้ความเร็วรอบสูงสุดประมาณ 432 รอบต่อนาที รองลงมาคือ อัตราการไหล 90 ลิตรต่อนาที อัตราทด 1 ต่อ 3 ซึ่งให้ความเร็วรอบคือ 420 รอบต่อนาที

ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบความเร็วรอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่อัตราการไหลต่างๆที่หัวฉีด 1 นิ้ว

อัตราทด	ความเร็วรอบเจนเนอเรเตอร์ (rpm)		
	อัตราการไหล 60 L/min	อัตราการไหล 90 L/min	อัตราการไหล 120 L/min
1:5	218	300	310
1:3	246	315	321

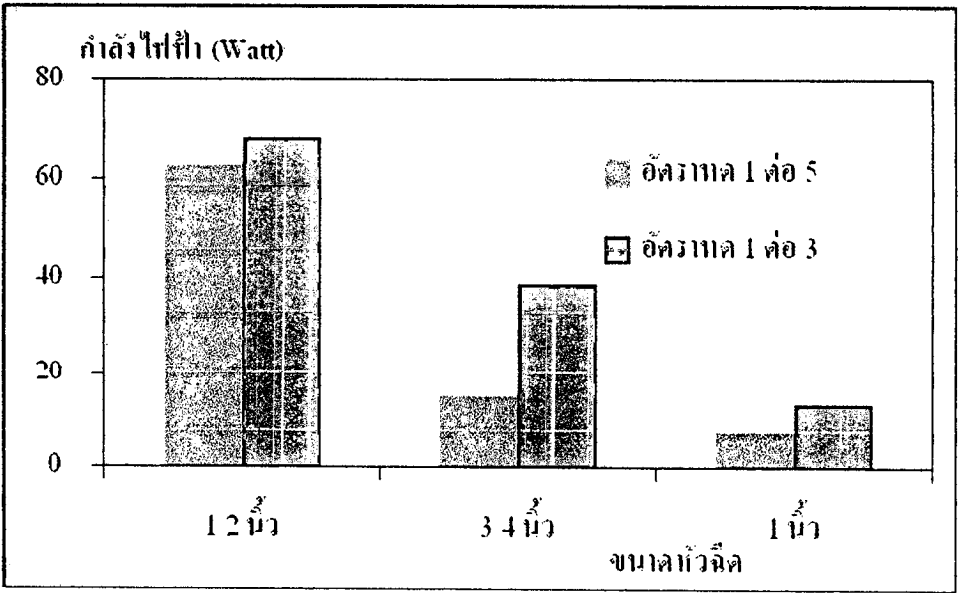


ภาพประกอบ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลกับความเร็วรอบของเจนเนอเรเตอร์ที่อัตราทด 1 ต่อ 5 และ 1 ต่อ 3 ที่หัวฉีด 1 นิ้ว

จากภาพประกอบ 4.6 พบว่า เมื่อทดสอบที่หัวฉีดขนาด 1 นิ้ว ความเร็วรอบของเจนเนอเรเตอร์จะต่ำกว่าหัวฉีดขนาด 1/2 นิ้ว และ 3/4 นิ้ว เมื่อเปรียบเทียบที่อัตราการไหลเดียวกัน เนื่องจากความเร็วของน้ำที่กระทบใบกังหันน้ำลดลงเพราะพื้นที่หัวฉีดเพิ่มขึ้น แต่เมื่อเปรียบเทียบอัตราทดระหว่าง 1 ต่อ 3 กับ อัตราทด 1 ต่อ 5 พบว่า ที่อัตราทด 1 ต่อ 3 เจนเนอเรเตอร์มีความเร็วรอบสูงกว่าอัตราทด 1 ต่อ 5 ในทุกอัตราการไหล โดยที่อัตราการไหล 120 ลิตรต่อนาที อัตราทด 1 ต่อ 3 เจนเนอเรเตอร์มีความเร็วรอบสูงสุด คือ 321 รอบต่อนาที รองลงมาคือ อัตราทด 1 ต่อ 3 อัตราการไหล 90 ลิตรต่อนาที เจนเนอเรเตอร์มีความเร็วรอบ คือ 315 รอบต่อนาที

ตารางที่ 4.16 ผลการทดสอบกำลังไฟฟ้าที่อัตราทดและหัวฉีดต่าง ๆ ที่อัตราการไหล 60 ลิตรต่อนาที

หัวฉีด	กำลังไฟฟ้า (W)	
	อัตราทด 1 ต่อ 5	อัตราทด 1 ต่อ 3
1/2 นิ้ว	62.91	68.26
3/4 นิ้ว	15.31	39.2
1 นิ้ว	7.52	13.82

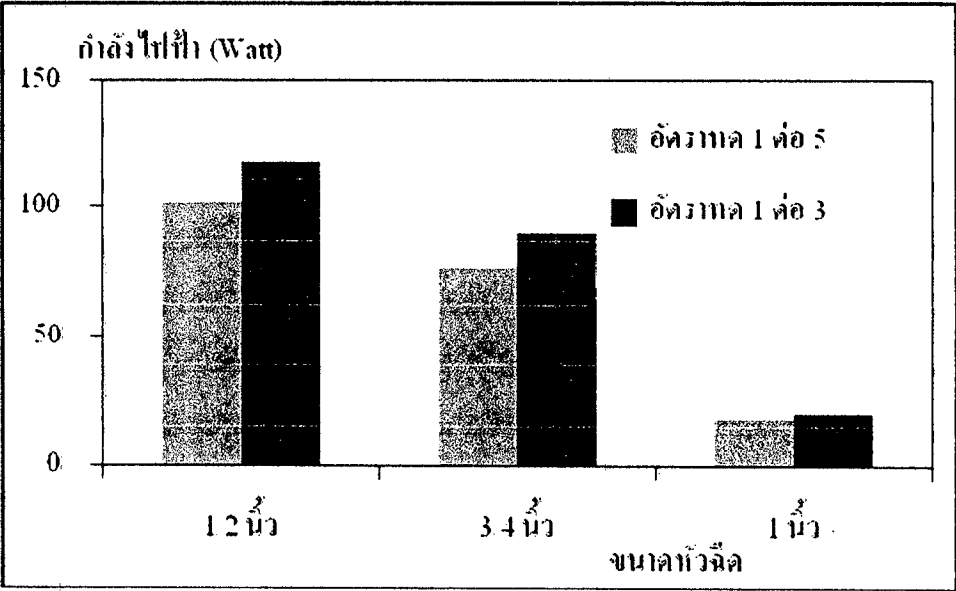


ภาพประกอบ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราทอกับกำลังไฟฟ้าที่ขนาดท่อ 1/2 นิ้ว 3/4 นิ้ว และ 1 นิ้ว เมื่ออัตราการไหล 60 ลิตรต่อนาที

จากภาพประกอบ 4.7 พบว่า ที่อัตราทด 1 ต่อ 3 ระบบได้ให้กำลังไฟฟ้ามากกว่าอัตราทด 1 ต่อ 5 ที่หัวฉีดเดียวกัน เนื่องจากล้อยก้นน้ำมีกำลังไม่เพียงพอที่จะขับเคลื่อนมอเตอร์ที่อัตราทด 1 ต่อ 5 ซึ่งมอเตอร์นั้นหมุนด้วยความเร็วรอบสูงส่งผลล้อยก้นน้ำออกแรงเพิ่มขึ้นเพื่อขับเคลื่อนมอเตอร์ แต่ล้อยก้นน้ำมีกำลังจำกัดทำให้ได้กำลังไฟฟ้าน้อยกว่าอัตราทด 1 ต่อ 3 แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างหัวฉีด พบว่า หัวฉีดน้ำขนาด 1/2 นิ้ว ระบบได้ให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดประมาณ 69 วัตต์ ที่อัตราทด 1 ต่อ 3 เนื่องจากเมื่อหัวฉีดมีขนาดเล็กทำให้ลำนน้ำมีความเร็วเพิ่มขึ้น เป็นผลให้ได้กำลังไฟฟ้าสูงขึ้น

ตารางที่ 4.17 ผลการทดสอบกำลังไฟฟ้าที่อัตราทดและหัวฉีดต่าง ๆ ที่อัตราการไหล 90 ลิตรต่อนาที

หัวฉีด	กำลังไฟฟ้า (W)	
	อัตราทด 1ต่อ5	อัตราทด 1ต่อ3
1/2 นิ้ว	101.6	117.99
3/4 นิ้ว	76.71	89.77
1 นิ้ว	17.7	19.88

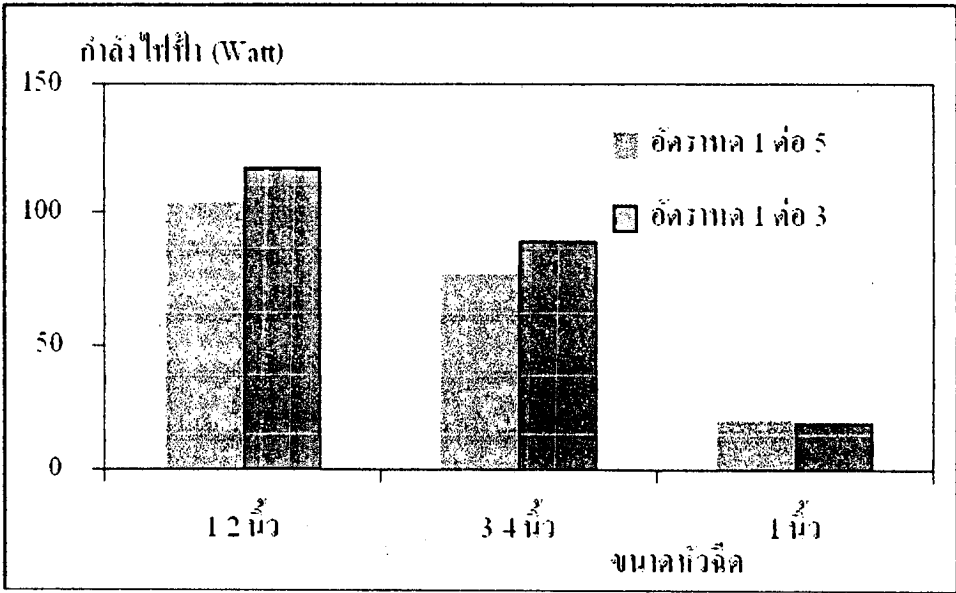


ภาพประกอบ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราทดกับกำลังไฟฟ้าที่ขนาดท่อ 1/2 นิ้ว 3/4 นิ้ว และ 1 นิ้ว เมื่ออัตราการไหล 90 ลิตรต่อนาที

จากภาพประกอบ 4.8 พบว่า ที่อัตราทด 1 ต่อ 3 และหัวฉีดน้ำขนาด 1/2 นิ้ว ที่อัตราการไหล 90 ลิตรต่อนาที ระบบได้ให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ประมาณ 118 วัตต์ เมื่อเปรียบเทียบกับหัวฉีด 3/4 นิ้ว และ 1 นิ้ว เนื่องจากหัวฉีดน้ำขนาด 1/2 นิ้ว มีขนาดเล็กกว่า ทำให้น้ำที่ฉีดออกมามีความเร็วเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.18 ผลการทดสอบกำลังไฟฟ้าที่อัตราทดและหัวฉีดต่าง ๆที่อัตราการไหล 120 ลิตรต่อนาที

หัวฉีด	กำลังไฟฟ้า (W)	
	อัตราทด 1ต่อ5	อัตราทด 1ต่อ3
1/2 นิ้ว	104.12	121.68
3/4 นิ้ว	77.46	110.1
1 นิ้ว	20.57	23.08



ภาพประกอบ 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราทดกับกำลังไฟฟ้าที่ขนาดท่อ 1/2 นิ้ว 3/4 นิ้ว และ 1 นิ้ว เมื่ออัตราการไหล 120 ลิตรต่อนาที

จากภาพประกอบ 4.9 พบว่า อัตราการไหล 120 ลิตรต่อนาที ระบบได้ให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ประมาณ 121 วัตต์ โดยมีประสิทธิภาพรวมเท่ากับ 0.41 เมื่อระบบมีอัตราทด ที่ 1 ต่อ 3 และหัวฉีดน้ำมีขนาด 1/2 นิ้ว ซึ่งมากกว่ากำลังไฟฟ้าที่ได้จากอัตราทด 1 ต่อ 5 ประมาณ 20 วัตต์ และมากกว่ากำลังไฟฟ้าที่ได้จากการฉีดน้ำโดยใช้หัวฉีดขนาด 3/4 นิ้ว และ 1 นิ้ว เมื่อเปรียบเทียบระหว่างอัตราการไหลกับกำลังไฟฟ้าที่ได้ จากภาพประกอบ 4.7 ถึง ภาพประกอบ 4.8 พบว่า เมื่ออัตราการไหลเพิ่มขึ้นระบบสามารถผลิตไฟฟ้าได้เพิ่มขึ้นเช่นกัน และเมื่อเปรียบเทียบขนาดของหัวฉีดน้ำกับกำลังไฟฟ้าที่ได้พบว่า หัวฉีดน้ำขนาดเล็กจะให้กำลังไฟฟ้าที่มากกว่าหัวฉีดขนาดใหญ่ เนื่องจากความเร็วของน้ำจะเพิ่มขึ้นเป็นผลให้เกิดพลังงานจลน์เพิ่มขึ้นด้วย แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากอัตราทดระหว่าง 1 ต่อ 3 และ 1 ต่อ 5 พบว่า ที่อัตราทด 1 ต่อ 3 ระบบจะให้พลังงานไฟฟ้าที่มากกว่าอัตราทด 1 ต่อ 5 เนื่องจาก ที่อัตราทด 1 ต่อ 3 ล้อกังหันน้ำจะเสียแรงที่น้อยกว่าสำหรับขับเคลื่อนเนอเรเตอร์เมื่อเทียบกับอัตราทด 1 ต่อ 5 เพราะเมื่อความเร็วรอบของเนอเรเตอร์เพิ่มขึ้นจะทำให้ได้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น แต่ล้อกังหันน้ำมีกำลังจำกัด