บทที่ 4
ผลการวิจัย/การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์การออกแบบกังหันลมด้วยโปรแกรม

เมื่อพิจารณาผลการทดลองจากการวิเคราะห์การออกแบบกังหันลมด้วยโปรแกรม Fluent ซึ่งวิจัยนี้ดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ออกมาเป็นแต่กรณีได้ดังนี้

ข้อมูลจากการสืบค้นใบกังหันลมมีจำนวน 3 ใบและมุมบิด 30, 45 และ 60 องศา

ตารางที่ 4.1 ค่ากำลังงานที่มุมบิด 30 องศา

ความเร็วลม (m/s)	จำนวนรอบในการหมุน (RPM)	กำลังงานที่ได้จากกังหันลม (W)
2	89	32.115
3	105	54.665
4	115	102.315
5	118	140.65
6	121	201.33
7	125	244.156
8	135	285.145
9	138	315.556
10	140	331.564

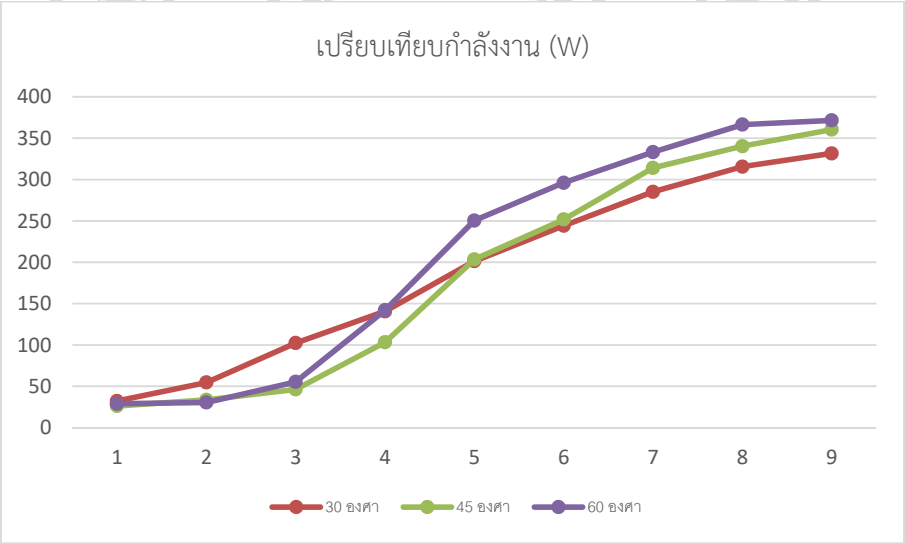
ตารางที่ 4.2 ค่ากำลังงานที่มุมบิด 45 องศา

ความเร็วลม (m/s)	จำนวนรอบในการหมุน (RPM)	กำลังงานที่ได้จากกังหันลม (W)
2	77	26.244
3	89	33.55
4	101	46.278
5	115	103.25
6	122	203.456
7	128	251.74
8	138	314.162
9	142	340.32
10	146	360.44

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

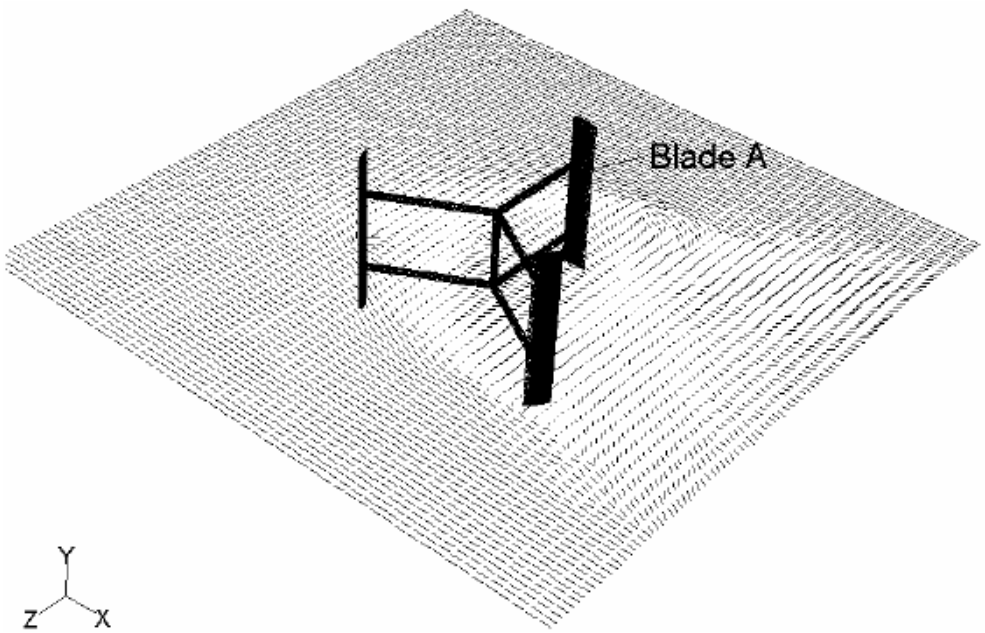
ตารางที่ 4.3 ค่ากำลังงานที่มุมบิด 60 องศา

ความเร็วลม (m/s)	จำนวนรอบในการหมุน (RPM)	กำลังงานที่ได้จากกังหันลม (W)
2	78	28.89
3	88	30.415
4	105	55.41
5	119	142.032
6	128	250.411
7	136	296.115
8	141	333.2
9	148	366.48
10	152	371.561



ภาพที่ 4.1 กราฟเปรียบเทียบกำลังงานกังหันลมมุมบิด 30, 45 และ 60 องศา

ผลจากการเปรียบเทียบกำลังงานกังหันลมจะพบว่าในช่วงความเร็วลมต่ำที่ 2-5 m/s ซึ่งเป็นช่วงที่จังหวัดจันทบุรีมีความเร็วลมต่ำ มุมบิดที่ 30 องศาจะมีค่ากำลังงานสูงกว่าซึ่งเหมาะสมในการนำผลมาปรับใช้ในการปรับมุมองศาของมุมบิด แสดงว่ากังหันลมที่ออกแบบเหมาะสำหรับความเร็วลมต่ำมาก เพื่อความชัดเจนของผลการทดลองจึงควรเปรียบเทียบโดยการสร้างแบบจำลองขนาดย่อเพื่อทดสอบความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์



ภาพที่ 4.2 แบบจำลองการไหลของกังหันลม

RAMBHAI BARNI RAJABHAT UNIVERSITY
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ผลการทดลองด้วยแบบจำลองขนาดย่อ

การทดสอบกังหันลมแนวตั้งของมุมบิดของใบที่ต่างกัน โดยการใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดหาค่าแรงดันไฟฟ้า(V) กระแสไฟฟ้า(mA) ใช้เครื่องวัดรอบในการวัดความเร็วรอบ(rpm) และเครื่องวัดความเร็วลม(m/s) โดยการทดสอบกับพัดลมตั้งแต่ความเร็วลม 2-8.5 m/s มุมบิดของใบพัดที่ 30 และ 45 องศา

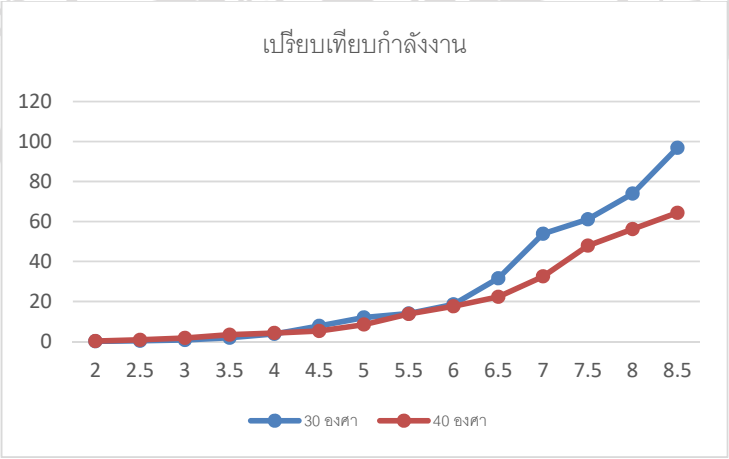
ตารางที่ 4.4 ตารางบันทึกและเปรียบเทียบการทดสอบกังหันลมที่ 30 องศา

ความเร็วลม (m/s)	ความเร็วรอบ (rpm)	ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (V)	ค่ากระแสไฟฟ้า (mA)	ค่ากำลังไฟฟ้า (W)
2	9.0	0.5	2.3	0.0690
2.5	21.5	0.8	6.8	0.3264
3	31.4	1.1	10.9	0.7194
3.5	39.5	1.5	20.3	1.8270
4	57.5	2.0	31.4	3.7680
4.5	69.4	2.8	46.2	7.7616
5	76.4	3.4	58.6	11.9544
5.5	83.3	3.8	61.3	13.9764
6	91.1	4.1	75.4	18.5484
6.5	101.6	5.2	101.2	31.5744
7	128.0	6.4	140.3	53.8752
7.5	141.8	6.8	149.8	61.1184
8	157.1	7.4	166.5	73.9260
8.5	174.3	8.2	196.8	96.8256

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ 4.5 ตารางบันทึกและเปรียบเทียบการทดสอบกังหันลมที่ 45 องศา

ความเร็วลม (m/s)	ความเร็วรอบ (rpm)	ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (V)	ค่ากระแสไฟฟ้า (mA)	ค่ากำลังไฟฟ้า (W)
2	16.1	0.6	5.4	0.1944
2.5	28.6	1.0	13.3	0.7980
3	39.7	1.4	20.3	1.7052
3.5	48.5	1.8	30.9	3.3372
4	52.7	2.0	35.2	4.2240
4.5	60.5	2.2	39.6	5.2272
5	68.6	2.7	51.9	8.4078
5.5	81.3	3.5	65.4	13.7340
6	89.4	4.0	73.2	17.5680
6.5	100.4	4.5	82.7	22.3290
7	110.8	5.2	104.3	32.5416
7.5	125.2	6.3	126.7	47.8926
8	139.4	6.7	139.8	56.1996
8.5	152.1	7.1	151.0	64.3260



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพที่ 4.2 กราฟเปรียบเทียบค่ากำลังไฟฟ้า(W) และความเร็วลม(V) ของกังหันลมแกนตั้ง ที่มุมใบพัด 30 และ 45 องศา ตามลำดับ ที่ความเร็วลมตั้งแต่ 2-8.5 m/s

เมื่อเปรียบเทียบรูปที่ 4.1 และ 4.2 จะเห็นได้ว่าที่มุมบิด 30 องศานั้นจะทำมุมรับลมได้ดีกว่ามุม 45 และ 60 องศาที่ความเร็วลมต่ำ ดังนั้นในการสร้างชิ้นงานจริงจึงเลือกใช้มุม 30 องศาเป็นมุมบิดในการจับยึดกับใบกังหัน

ในกรณีที่เลือกมุม 45 หรือ 60 องศาจะมีผลทำให้ในช่วงของความเร็วลมต่ำนั้นจะมีประสิทธิภาพน้อยกว่ามุม 30 องศาเนื่องจากเป็นมุมที่ต้านกับแรงลม

4.3 ผลการทดลองด้วยชิ้นงานจริง

จากผลในข้างต้นสามารถนำมาสร้างกังหันลมชิ้นงานจริงสำหรับใช้งานจริงโดยทดสอบจากพัดลมโดยเว้นระยะห่างทุกๆ 1 เมตร

ตารางที่ 4.6 ผลการทดลองกังหันลมชิ้นงานจริง

ระยะห่าง	ความเร็วลม	ความเร็วรอบ	ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า	ค่ากระแสไฟฟ้า	ค่ากำลังไฟฟ้า
(m)	(m/s)	(rpm)	(V)	(A)	(W)
1	10.5	146	21.6	22.56	487.296
2	7.4	131	19.4	15.64	303.416
3	5.1	124	18.1	13.144	237.906
4	4.2	120	17.8	11.75	209.150
5	3.2	119	12.8	9.65	123.520
6	2.9	117	11.6	8.13	94.308
7	2.5	114	11	6.98	76.780
8	2.2	111	8.5	5.46	46.410
9	1.8	109	7.2	2.01	14.472
10	1.5	107	5.7	1.53	8.721

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี