โครงงาน

เรื่อง เครื่องคัดแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่อัตโนมัติ

จัดทำโดย

นาย ณรงค์ศักดิ์ นึกสม	**รหัสนักศึกษา**	**B5928415**
นาย รัฐพล ซองเหล็กนอก	**รหัสนักศึกษา**	**B5928910**
นาย พีรพัฒน์ อิทธิกุสุมาลย์	**รหัสนักศึกษา**	**B6023546**

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ครูที่ปรึกษา

อาจารย์ดร. ธีทัต ดลวิชัย

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร

บัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีการศึกษา 2/2562

โครงงาน

เรื่อง เครื่องคัดแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่อัตโนมัติ

จัดทำโดย

นาย ณรงค์ศักดิ์ นึกสม	**รหัสนักศึกษา**	**B5928415**
นาย รัฐพล ซองเหล็กนอก	**รหัสนักศึกษา**	**B5928910**
นาย พีรพัฒน์ อิทธิกุสุมาลย์	**รหัสนักศึกษา**	**B6023546**

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ครูที่ปรึกษา

อาจารย์ดร. ธีทัต ดลวิชัย

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร

บัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีการศึกษา 2/2562

ชื่อผู้จัดทำ 1 : นายณรงค์ศักดิ์ นึกสม

ชื่อผู้จัดทำ 2 : นายรัฐพล ซองเหล็กนอก

ชื่อผู้จัดทำ 3 : นายพีรพัฒน์ อิทธิกุสุมาลย์

ชื่อโครงงาน : เครื่องคัดแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่อัตโนมัติ (Automatic egg size sorting machine)

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร. ธีทัต ดลวิชัย

บทคัดย่อ

โครงงานนี้ศึกษาและออกแบบเครื่องคัดแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่แบบอัตโนมัติ สำหรับนำไปใช้งานในธุรกิจฟาร์มขนาดเล็ก ให้สามารถแยกขนาดไข่ไก่ได้ตามขนาดของเบอร์ไข่ไก่ตามที่ต้องการ เพื่อลดความเสียหายที่อาจเกิดกับไข่ไก่ เพิ่มความแม่นยำ ลดต้นทุนด้านแรงงานคน รวมไปถึงลดต้นทุนราคาของเครื่องคัดแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่แบบอัตโนมัติที่มีราคาต้นทุนต่ำกว่าโรงงานขนาดใหญ่ทั่วไป เครื่องจะถูกออกแบบให้ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า โดยเครื่องจะสามารถแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่ที่แตกต่างกันได้ 5 ขนาด และจะสามารถแยกไข่ไก่ได้ 15 ฟองต่อนาที ผลที่ได้จาการทำโครงงานคือ จะได้เครื่องคัดแยกเบอร์ไข่ไก่แบบอัตโนมัติ ที่สามารถคัดแยกไข่ไก่ที่มีขนาดแตกต่างกันในธุรกิจฟาร์มขนาดเล็ก โดยมีต้นทุนต่ำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Abstract

This project studied and designed The Automatic egg size sorting machine. For use in a small farm business, To be able to separate the egg size according to the size of the egg as required. To reduce the potential damage to the eggs, Increase accuracy, Reduce the cost of labor Including reduce cost price of Automatic egg size sorting machine, To have a lower cost price than the factory general large. Which the machine will be designed to be driven by electric motor. Which the machine can separate the size of 5 different egg sizes and will be able to separate 15 eggs per minute. The result of the project is : Will get Automatic egg size sorting machine that can sort the eggs that have different sizes in a small farm business. With low cost and highest efficiency

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตกรรมประกาศ

โครงงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือ แนะนำ ให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนถึงเอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการจัดทำโครงงานครั้งนี้ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งจาก จากอาจารย์ ดร.ธีทัต ดลวิชัย อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เขียนกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ผู้สอนปฏิบัติการ อาคารเครื่องมือ 4,6 ที่ได้เอื้อเฟื้ออุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำ

ขอขอบคุณครูบรรณารักษ์ห้องสมุดโรงเรียนเทิงวิทยาคมที่ให้ความอนุเคราะห์และความสะดวกในการค้นคว้าหาข้อมูล

ขอขอบพระคุณคณาจารย์วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ทุกท่านที่ได้ให้ความกรุณา ให้คำแนะนำความรู้ต่าง ๆ รวมถึงวิธีการแก้ปัญหา

ขอขอบพระคุณบิดามารดาผู้ปกครองและครอบครัวของทางคณะผู้จัดทำที่ช่วยเหลือสนับสนุนทั้งด้านกำลังใจและกำลังทรัพย์ด้วยดีตลอดมา และคอยให้กำลังใจ

ขอขอบคุณศูนย์บรรณสารของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่ได้ให้ความช่วยเหลือด้านการค้นคว้าหาข้อมูลในการจัดทำโครรงาน นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลืออีกหลายท่าน ซึ่งผู้เขียนไม่สามารถกล่าวนามในที่นี้ได้หมด จึงขอขอบคุณทุกท่านเหล่านั้นไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

คุณค่าทั้งหลายที่ได้รับจากโครงงานฉบับนี้ คณะผู้จัดทำขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทีแด่บิดามารดา และบูรพาจารย์ที่เคยอบรมส่งสอน รวมทั้งผู้มีพระคุณทุกท่าน

ณรงค์ศักดิ์ นึกสม

รัฐพล ซองเหล็กนอก

พีรพัฒน์ อิทธิกุสุมาลย์

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

เรื่อง **หน้า**

บทคัดย่อ(ภาษาไทย).....ก

บทคัดย่อ(ภาษาอังกฤษ).....ข

กิตกรรมประกาศ.....ค

สารบัญ.....ง

สารบัญรูปภาพ.....ฉ

สารบัญตาราง.....ซ

1. บทที่ 1 บทนำ.....1
   - 1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงงาน.....1
   - 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน.....2
   - 1.3 ขอบเขตของโครงงาน.....2
   - 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....3
2. บทที่ 2 เอกสารและโครงงานที่เกี่ยวข้อง.....4
   - 2.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ.....4
   - 2.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส.....5
   - 2.3 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส.....11
   - 2.4 หลักการทำงานของคาน.....13
3. บทที่ 3 วิธีการดำเนินโครงงาน.....15
   - 3.1 วัสดุและอุปกรณ์.....15
   - 3.2 ขั้นการดำเนินโครงงาน.....17
   - 3.3 การออกแบบ Solid work.....19
4. บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์ผล.....22
   - 4.1 ผลการดำเนินงาน.....22

สำนักวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิคส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง **หน้า**

4.1.1 ตารางบันทึกผลการทดลอง.....22
4.2 ปัญหาที่พบ.....25
4.3 การนำไปใช้.....25
5. บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....26
5.1 สรุปผลการศึกษา.....26
5.2 แนวทางการพัฒนา.....26
5.3 ข้อเสนอแนะ.....26
บรรณานุกรม.....27
ภาคผนวก.....28
ข้อมูลผู้จัดทำ.....31

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญรูปภาพ

เรื่อง **หน้า**

รูปที่ 1 แสดงการแบ่งชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ....4

รูปที่ 2 แสดงลักษณะสปลิทเฟสมอเตอร์....6

รูปที่ 3 โครงสร้างภายในของสปลิทเฟสมอเตอร์....6

รูปที่ 4 แสดงลักษณะคาปาซิเตอร์สตาร์ทมอเตอร์....7

รูปที่ 5 แสดงลักษณะของคาปาซิเตอร์ ชนิดอิเล็กโทรไลต์....7

รูปที่ 6 แสดงลักษณะคาปาซิเตอร์รันมอเตอร์....8

รูปที่ 7 แสดงลักษณะของคาปาซิเตอร์ ที่ใช้กับคาปาซิเตอร์รันมอเตอร์....8

รูปที่ 8 แสดงลักษณะคาปาซิเตอร์สตาร์และรันมอเตอร์....9

รูปที่ 9 แสดงลักษณะรีพัลชั่นมอเตอร์....10

รูปที่ 10 แสดงลักษณะของของยูนิเวอร์แซลมอเตอร์....10

รูปที่ 11 รูปลักษณะโดยทั่วไปของเช็ดเด็ดโพลมอเตอร์....11

รูปที่ 12 ลักษณะสคิวเรลเคจโรเตอร์มอเตอร์....12

รูปที่ 13 ลักษณะของโรเตอร์แบบสคิวเรลเคจ....12

รูปที่ 14 ลักษณะวาวด์โรเตอร์มอเตอร์....13

รูปที่ 15 ลักษณะของโรเตอร์แบบวาวด์โรเตอร์....13

รูปที่ 16 หลักการของคาน....14

รูปที่ 17 เครื่องคัดแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่แบบอัตโนมัติ....18

รูปที่ 18 การออกแบบชิ้นงานโดยโปรแกรม solid work 1....19

รูปที่ 19 การออกแบบชิ้นงานโดยโปรแกรม solid work 2....19

สำนักวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

เรื่อง **หน้า**

รูปที่ 20 การออกแบบชิ้นงานโดยโปรแกรม solid work 3……...……20

รูปที่ 21 การออกแบบชิ้นงานโดยโปรแกรม solid work 4……...……20

รูปที่ 22 การออกแบบชิ้นงานโดยโปรแกรม solid work 5……...……21

รูปที่ 23 การออกแบบชิ้นงานโดยโปรแกรม solid work 6……...……21

รูปที่ 24 การเชื่อมงาน 1……..……28

รูปที่ 25 การเชื่อมงาน 2……..……28

รูปที่ 25 การทำงาน 1……..……28

รูปที่ 26 การทำงาน 2……..……29

รูปที่ 27 การทดสอบ……..……29

รูปที่ 28 ความเสียหาย(ไข่แตก)……...……29

รูปที่ 29 ความสำเร็จ 1……...30

รูปที่ 30 ความสำเร็จ 2……...……30

สำนักวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

เรื่อง **หน้า**

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 1 ……..……..…22

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 2 (ทดสอบไข่เบอร์ 0 จำวน 10 ฟอง)…….23

บันทึกผลการทดลองที่ 3 (ทดสอบไข่เบอร์ 1 จำวน 10 ฟอง)……..……..23

บันทึกผลการทดลองที่ 4 (ทดสอบไข่เบอร์ 2 จำวน 10 ฟอง)……..……..……24

บันทึกผลการทดลองที่ 5 (ทดสอบไข่เบอร์ 3 จำวน 10 ฟอง)……..……..24

บันทึกผลการทดลองที่ 6 (ทดสอบไข่เบอร์ 4 จำวน 10 ฟอง)……..…..25

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงงาน

ในสภาวการณ์ปัจจุบันที่ธุรกิจอุตสาหกรรมทุกแขนงมีการแข่งขันทางการค้าที่มากขึ้น การเพิ่มอัตราการผลิตและการปรับปรุงการทำงานนั้นจึงเป็นหัวใจที่สำคัญของการอยู่รอดทางธุรกิจและการเติบโตทางอุตสาหกรรม ผู้ประกอบการจึงมีความจำเป็นที่จะต้องผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเป็นไปตามความต้องการของลูกค้า โดยมีต้นทุนต่ำด้วยประสิทธิภาพที่สูงสุดและลดเวลาในกระบวนการการผลิต ซึ่งการลดต้นทุนอีกอย่างหนึ่งก็คือการลดของเสียในกระบวนการการผลิต เนื่องจากหากลดของเสียในกระบวนการการผลิตได้ กำไรก็จะมากขึ้น รายจ่ายก็ลดลง

ในเรื่องของเทคโนโลยีก็จัดว่ามีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ในด้านของธุรกิจฟาร์มไข่ไก่ในอดีตก็จะเป็นการใช้แรงงานคนในการคัดแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่ ซึ่งในการใช้แรงงานคนในการทำงานนี้ก็จะมีคุณภาพที่ไม่เท่ากันและไม่มีความแม่นยำ ในปัจจุบันระบบการผลิตแบบอัตโนมัติได้มีการพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพมากขึ้น และมีราคาที่ผู้ประกอบการผลิตอุตสาหกรรมขนาดกลางและเล็กสามารถเข้าถึงและใช้งานได้ แต่การเลือกระบบอัตโนมัติ มิได้พิจารณาเฉพาะด้านต้นทุน ด้านคุณภาพ และด้านความสามารถในการผลิต ยังมีปัจจัยเรื่องความยากง่ายในการใช้งาน การอัพเกรด การซ่อมบำรุง การใช้บุคลากรในการใช้งาน ทำให้ผู้ใช้งานเกิดความยากในการตัดสินใจเลือกใช้งาน และกังวลต่อประสิทธิภาพ หรืออาจมองไม่ครอบคลุมการพิจารณาที่ราคาต่ำอย่างเดียวจึงกลายเป็นอุปสรรคในการแข่งขันเพราะระบบที่เลือกไม่เหมาะสม ซึ่งปัจจุบันผู้ประกอบการการผลิตในภาคอุตสาหกรรมให้ความสนใจในการปรับเปลี่ยนระบบการทำงานมาเป็นระบบอัตโนมัติเป็นหนึ่งในสายการผลิต

ผู้จัดทำจึงได้สนใจทำเครื่องคัดแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่แบบอัตโนมัติให้สามารถแยกขนาดไข่ไก่ตามขนาดของเบอร์ไข่ไก่ตามที่ต้องการ เพื่อเป็นการใช้ประโยชน์ในงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เนื่องจากเมื่อได้มีการใช้เครื่องคัดแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่แบบอัตโนมัติ ของเสียจากการทำงานจะลดลง และมีความแม่นยำเพิ่มมากขึ้น

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การจัดการมาตรฐานในการผลิตไข่ไก่นั้นคุณภาพของไข่ไก่เป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งในด้านการจำหน่าย การกำหนดราคาผลิตผลเพื่อให้เกิดความยุติธรรม ตลอดจนความสะดวกและความเข้าใจง่ายในทางปฏิบัติทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค การจัดการมาตรฐานของไข่มีส่วนช่วยในการจำหน่ายสะดวกยิ่งขึ้นการจัดมาตรฐานกระทำโดยการจัดเกรดหรือคุณภาพและรวมไปถึงสภาพภายนอก

การจัดเกรดของไข่ไก่โดยการชั่งน้ำหนักมักนิยมใช้กันอยู่ทั่วไป โดยไล่จากไข่ขนาดใหญ่ไปจนถึงไข่ขนาดเล็ก มีตั้งแต่เบอร์ 0, 1, 2, 3, 4, 5 หรือเล็กกว่านั้น การดูด้วยตาอาจจะต่างกันไม่มาก ดังนั้น การจะปะเบอร์ให้กับไข่จึงต้องมีมาตรฐานสากล โดยไข่แต่ละเบอร์จะพิจารณาจากน้ำหนักต่อ 1 ฟอง จะพบว่า

ไข่เบอร์ 0 คือไข่ยักษ์จัมโบ้ที่มีน้ำหนักขั้นต่ำต่อฟอง 70 กรัมขึ้นไป
ไข่เบอร์ 1 คือไข่ใหญ่พิเศษที่มีน้ำหนักขั้นต่ำต่อฟอง 65-69 กรัม
ไข่เบอร์ 2 คือไข่ใหญ่ที่มีน้ำหนักขั้นต่ำต่อฟอง 60-64 กรัม
ไข่เบอร์ 3 คือไข่กลางที่มีน้ำหนักขั้นต่ำต่อฟอง 55-59 กรัม
ไข่เบอร์ 4 คือไข่เล็กที่มีน้ำหนักขั้นต่ำต่อฟอง 50-54 กรัม
ไข่เบอร์ 5 คือไข่จิ๋วที่มีน้ำหนักขั้นต่ำต่อฟอง 45-49 กรัม

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อศึกษาและออกแบบเครื่องแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่
1.2.2 เพื่อนำไปใช้ในธุรกิจฟาร์มขนาดเล็ก

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 สามารถคัดแยกไข่ไก่ได้ 5 ขนาด
1.3.2 คัดแยกไข่ไก่โดยอัตโนมัติ
1.3.3 สามารถคัดแยกไข่ไก่ได้ 15 ฟองต่อนาที

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้เรียนรู้และออกแบบเครื่องแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่

1.4.2 สามารถนำไปประยุกต์และต่อยอดในธุรกิจฟาร์มขนาดเล็กได้

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

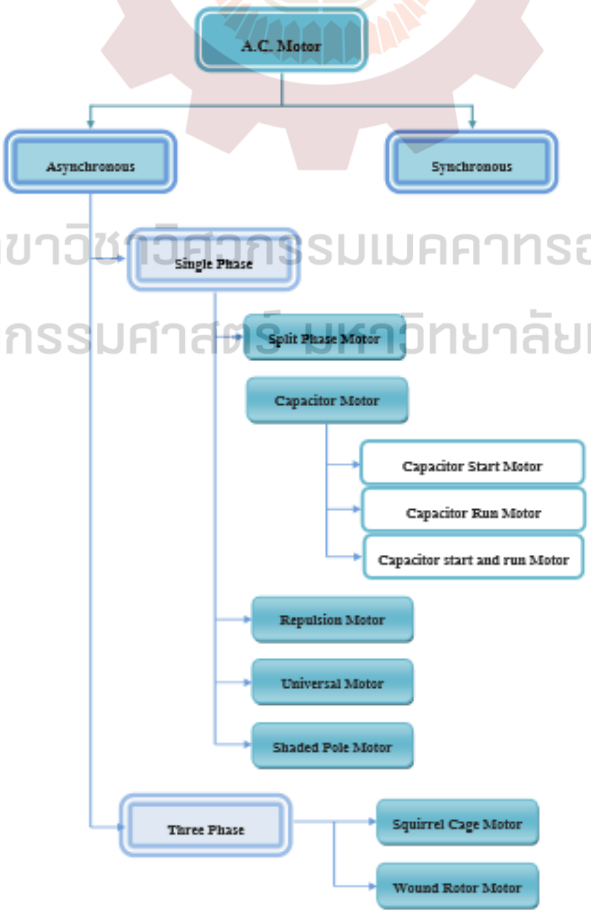
บทที่ 2
ทฤษฎีและเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

2.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ(Alternating Current Motor) หรือเรียกว่ามอเตอร์ไฟฟ้าชนิดเหนี่ยวนำ(Induction Motor) คือ เครื่องกลไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นพลังงานกลชนิดหมุน โดย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิดหลัก ๆ ได้แก่

2.1.1 ซิงโครนัสมอเตอร์ (Synchronous Motor)

2.1.2 อะซิงโครนัสมอเตอร์ (Asynchronous Motor)



รูปที่ 1 แสดงการแบ่งชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

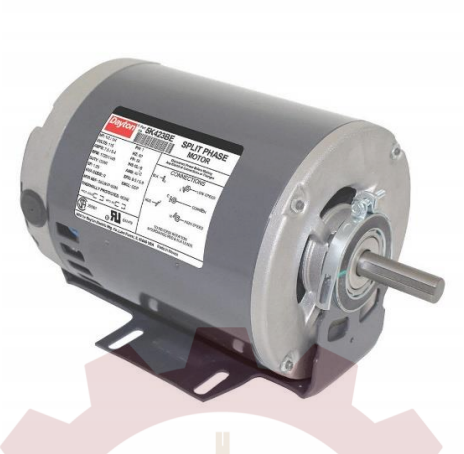
จากรูปที่ 1 จะเห็นว่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC. Motor) สามารถที่จะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ อะซิงโครนัสมอเตอร์ (Asynchronous) และซิงโครนัสมอเตอร์ (Synchronous) ซึ่งที่กล่าวใน โมดูลนี้จะเป็นมอเตอร์อะซิงโครนัส หรือที่เรียกว่ามอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำ (Induction Motor) ซึ่งจะมีขนาด ตั้งแต่เล็ก ๆ ไปจนถึงขนาดหลายร้อยแรงม้า มอเตอร์ชนิดเหนี่ยวน ามีทั้งที่เป็นมอเตอร์ชนิด 1 เฟส (Single Phase) และชนิดที่เป็นมอเตอร์ 3 เฟส (Three Phase) มอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำนั้นส่วนมากแล้วจะหมุนด้วยความเร็วคงที่แต่ก็มีบางชนิดที่สามารถเปลี่ยนแปลงความเร็วได้ เช่น มอเตอร์สลิปริง หรือมอเตอร์ชนิดขดลวดพัน ซึ่งจะเป็นมอเตอร์ชนิด 3 เฟส สำหรับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 1 เฟสยังสามารถที่จะแบ่งออกได้เป็น 5 ชนิดคือ สปลิทเฟสมอเตอร์ (Split Phase Motor) คาปาซิเตอร์มอเตอร์ (Capacitor Motor) รีพัลชั่นมอเตอร์ (Repulsion Motor) ยู นิเวอร์แซลมอเตอร์ (Universal Motor) และเช็ดเด็ดโพลมอเตอร์ (Shaded Pole Motor) และในส่วนของ มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์ยังสามารถแบ่งได้อีก 3 ชนิด ได้แก่ มอเตอร์คาปาซิเตอร์สตาร์ท (Capacitor Start Motor) มอเตอร์คาปาซิเตอร์รัน (Capacitor Run Motor) และมอเตอร์คาปาซิเตอร์สตาร์ทและรัน (Capacitor Start and Run Motor) ในส่วนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระสลับชนิด 3 เฟส เมื่อแบ่งตามลักษณะของโรเตอร์ (Rotor) สามารถ แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ แบบสคิวเรลเคจโรเตอร์ (Squirrel Cage Motor) และแบบวาวด์โรเตอร์หรือมอเตอร์ ชนิดขดลวดพัน (Wound Rotor)

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส (Single Phase Motor)

2.2.1 สปลิทเฟสมอเตอร์ (Split phase motor)

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าสลับชนิดเฟสเดียวแบบสปลิท เฟสมอเตอร์มีขนาดแรงม้าขนาดตั้งแต่ 1/4 แรงม้า , 1/3 แรงม้า, 1/2 แรงม้าจะมีขนาดไม่เกิน 1 แรงม้าบางทีนิยมเรียกสปลิทเฟสมอเตอร์นี้ว่า อินดักชั่นมอเตอร์(Induction motor) มอเตอร์ชนิดนี้นิยมใช้งาน มากในตู้เย็น เครื่องสูบน้ำขนาดเล็ก เครื่องซักผ้า เป็นต้น



รูปที่ 2 แสดงลักษณะสปลิทเฟสมอเตอร์

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและเครื่องกลอุตสาหการ
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 3 โครงสร้างภายในของสปลิทเฟสมอเตอร์

2.2.2 คาปาซิเตอร์มอเตอร์ (Capacitor Motor)

คาปาซิเตอร์เตอร์เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสที่มีลักษณะคล้ายสปลิทเฟสมอเตอร์มาก ต่างกันตรงที่มีคาปาซิสเตอร์เพิ่มขึ้นมาท าให้มอเตอร์แบบนี้มีคุณสมบัติพิเศษกว่าสปลิทเฟสมอเตอร์ คือมี แรงบิดขณะสตาร์ทสูงใช้กระแสขณะสตาร์ทน้อยมอเตอร์ชนิดนี้มีขนาดตั้งแต่ 1/20 แรงม้าถึง 10 แรงม้า มอเตอร์นี้นิยมใช้งานเกี่ยวกับ ปั๊มน้ำ เครื่องอัดลม ตู้แช่ตู้เย็น ฯลฯ

2.2.2.1 คาปาซิเตอร์สตาร์ทมอเตอร์ (Capacitor start motor)

ลักษณะโครงสร้างทั่วไปของคาปาซิสเตอร์สตาร์ทมอเตอร์เหมือนกับสปลิทเฟส แต่วงจรขดลวดสตาร์ทพันด้วยขดลวดใหญ่ขึ้นกว่าสปลิทเฟส และพันจำนวนรอบมากขึ้นกว่าขดลวดชุดรัน แล้วต่อตัวคาปาซิเตอร์(ชนิดอิเล็กโทรไลต์) อนุกรมเข้าในวงจรขดลวดสตาร์ท มีสวิตช์แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางตัดตัวคาปาซิสเตอร์และขดสตาร์ทออกจากวงจร

รูปที่ 4 แสดงลักษณะคาปาซิเตอร์สตาร์ทมอเตอร์

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 5 แสดงลักษณะของคาปาซิเตอร์ ชนิดอิเล็กโทรไลต์

2.2.2.2 คาปาซิเตอร์รันมอเตอร์ (Capacitor run motor)

ลักษณะโครงสร้างทั่วไปของคาพาซิสเตอร์รันมอเตอร์เหมือนกับชนิดคาพาซิเตอร์สตาร์ท แต่ไม่มีสวิตช์แรงเหวี่ยง ตัวคาปาซิสเตอร์จะต่ออยู่ในวงจรตลอดเวลา ทำให้ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ดีขึ้น และโดยที่คาปาซิสเตอร์ต้องต่อถาวรอยู่ขณะทำงานดังนั้นคาปาซิเตอร์ประเภทน้ำมัน หรือกระดาษฉาบโลหะ

รูปที่ 6 แสดงลักษณะคาปาซิเตอร์รันมอเตอร์

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 7 แสดงลักษณะของคาปาซิเตอร์ ที่ใช้กับคาปาซิเตอร์รันมอเตอร์

2.2.2.3 คาปาซิเตอร์สตาร์ทและรันมอเตอร์ (Capacitor start and run motor)

ลักษณะโครงสร้างของคาปาซิสเตอร์สตาร์ทและรันมอเตอร์ชนิดนี้จะมีคาปาซิเตอร์ 2 ตัวคือคาปาซิสเตอร์สตาร์ทกับคาปาซิสเตอร์รัน คาปาซิสเตอร์สตาร์ทต่ออนุกรมอยู่กับสวิตช์แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางหรือเรียกว่าเซ็นติฟูกัลสวิตช์ส่วนคาปาซิสเตอร์รันจะต่ออยู่กับวงจรตลอดเวลา คาปาซิสเตอร์ทั้งสองจะต่อขนานกัน ซึ่งค่าของคาปาซิเตอร์ทั้งสองนั้นมีค่าแตกต่างกัน

รูปที่ 8 แสดงลักษณะคาปาซิเตอร์สตาร์และรันมอเตอร์

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.2.3 รีพัลชั่นมอเตอร์(Repulsion Motor)

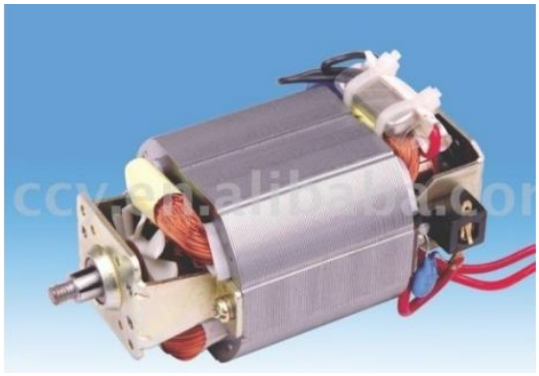
เป็นมอเตอร์ที่ มีขดลวดโรเตอร์ (Rotor) จะต่อเข้ากับคอมมิวเตเตอร์และมีแปรงถ่านเป็นตัวต่อลัดวงจร จึงทำให้ปรับความเร็วและแรงบิดได้ โดยการปรับตำแหน่งแปรงถ่านสเตเตอร์(Stator) จะมีขดลวดพันอยู่ในร่องเพียงชุดเดียวเหมือนกับขดรันของสปลิทเฟสมอเตอร์ เรียกว่าขดลวดเมน (Mainwinding) ต่อกับแหล่งจ่ายไฟโดยตรง แรงบิดเริ่มหมุนสูง ความเร็วคงที่ มีขนาด 0.37-7.5 กิโลวัตต์ (10 แรงม้า) ใช้กับงาน ปั๊มคอมเพลสเซอร์ ปั๊มลม ปั๊มน้ำขนาดใหญ่

รูปที่ 9 แสดงลักษณะรีพัลชั่นมอเตอร์

2.2.4 ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ (Universal Motor)

เป็นมอเตอร์ขนาดเล็กมีขนาดกำลังไฟฟ้าตั้งแต่ 1/200 แรงม้าถึง 1/30 แรงม้า นำไปใช้ได้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงและใช้ได้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 1 เฟส มอเตอร์ชนิดนี้มีคุณสมบัติที่โดดเด่น คือให้แรงบิดเริ่มหมุนสูง นำไปปรับความเร็วได้ทั้งปรับความเร็วได้ง่ายทั้งวงจรลดแรงดันและวงจรควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ นิยมนำไปใช้เป็นตัวขับเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน เช่น เครื่องบดและผสมอาหาร มีดโกนหนวดไฟฟ้า เครื่องนวดไฟฟ้า มอเตอร์จักรเย็บผ้า สว่านไฟฟ้า เป็นต้น

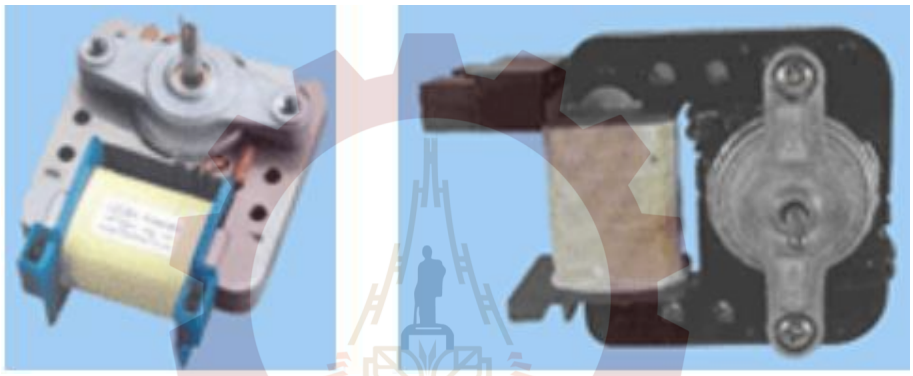
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 10 แสดงลักษณะของของยูนิเวอร์แซลมอเตอร์

2.2.5 เช็ดเด็ดโพลมอเตอร์ (Shaded Pole Motor)

เป็นมอเตอร์ขนาดเล็กที่สุดมีแรงบิดเริ่มหมุนต่ำมากนำไปใช้งานได้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก ๆ เช่น ไดร์เป่าผม พัดลมขนาดเล็ก



รูปที่ 11 รูปลักษณะโดยทั่วไปของเช็ดเด็ดโพลมอเตอร์

2.3 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส (Three Phase Motor)

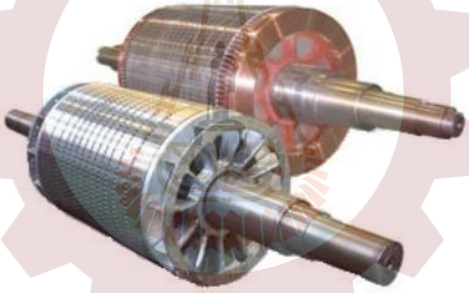
สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

2.3.1 สคิวเรลเคจโรเตอร์มอเตอร์ (Squirrel Cage Rotor Motor)

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

อินดักชั่นมอเตอร์สามเฟส แบบสคิวเรลเคจโรเตอร์เป็นโรเตอร์ที่ให้กำลังแรงม้าต่ำเมื่อเทียบกับมอเตอร์แบบอื่นๆ แต่จะมีข้อดีคือจะมีความเร็วรอบการทำงานคงที่ในโหลดที่มีขนาดต่างๆ กัน และการบำรุงรักษามอเตอร์แบบนี้ไม่ยุ่งยาก จึงทำให้อินดักชั่นมอเตอร์สามเฟสแบบสคิวเรลเคจโรเตอร์ เป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย

รูปที่ 12 ลักษณะสคิวเรลเคจโรเตอร์มอเตอร์



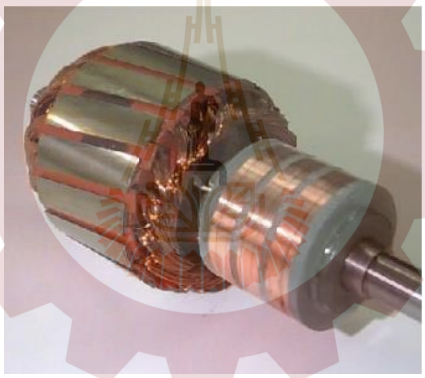
รูปที่ 13 ลักษณะของโรเตอร์แบบสคิวเรลเคจ

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.3.2 วาวด์โรเตอร์มอเตอร์ (Wound Rotor)

มอเตอร์แบบวาวด์โรเตอร์ (Wound-rotor) หรือแบบ Slip-ring จะมีแกนหมุนพันขดลวดที่มีตัวนำไฟฟ้านำไปสู่ Slip Rings เพื่อสอดแทรกตัวความต้านทานไว้เพิ่มแรงบิดในขณะสตาร์ทและลดกระแสใน การสตาร์ทและยังวางใจได้ต่อการลดความเร็วลง 50% ภายใต้แรงบิดขณะรับภาระเต็มที่ มอเตอร์แบบนี้ เหมาะกับอุปกรณ์ขนถ่ายทุกชนิดที่ต้องควบคุมแรงบิดในขณะสตาร์ท มอเตอร์แบบวาวด์โรเตอร์ อาจจะใช้เป็นมอเตอร์ความเร็วคงที่ หรือเป็นมอเตอร์ปรับความเร็วได้ทั้ง 2 แบบ มอเตอร์แบบวาวด์โรเตอร์ สามารถควบคุมแรงบิดในขณะช่วงเวลาการสตาร์ทได้โดยการเพิ่มความ ต้านทานภายนอก เข้าไปในขดลวดทุติยภูมิ (Secondary Winding) ของมอเตอร์ ผ่านทาง Slip Rings ทำให้สามารถกำหนดโปรแกรมแรงบิด ระหว่างการสตาร์ท ให้เหมาะสมกับมอเตอร์ที่ขับอุปกรณ์ขนถ่ายแต่ละแบบการขับประเภทนี้ได้มีการใช้กันอย่างกว้างขวางในสายพานลำเลียงขนาดใหญ่

รูปที่ 14 ลักษณะวาวด์โรเตอร์มอเตอร์



รูปที่ 15 ลักษณะของโรเตอร์แบบวาวด์โรเตอร์

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.4 หลักการทำงานของคาน

มนุษย์เรามีการสร้างสิ่งปลูกสร้างซึ่งสะท้อนอารยธรรมของกลุ่มคนในพื้นที่นั้น ๆ มาอย่างยาวนาน โดยการสร้างสิ่งปลูกสร้างนี้ย่อมต้องอาศัยเครื่องทุ่นแรงในทำงาน และหนึ่งในเครื่องทุ่นแรงที่นับเป็นเทคโนโลยีพื้นฐานจากโลกยุคโบราณ ซึ่งยังคงมีประโยชน์ช่วยผ่อนแรงในการทำงานของมนุษย์อย่างมหาศาล ก็คือ คาน นั่นเอง และด้วยหลักการทำงานของคานนี้ คนสมัยก่อนจึงสามารถก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างขนาดใหญ่อย่างมหาพีรามิด หรือเคลื่อนย้ายวัตถุขนาดใหญ่ให้เป็นไปตามต้องการ โดยออกแรงน้อยแต่ได้งานมากได้

คาน อาศัยหลักการของโมเมนต์ นั่นคือ เมื่อมีวัตถุที่เป็นของแข็งและจุดหมุนอยู่ ณ จุดใดจุดหนึ่งบนคาน การออกแรง ณ จุดที่ห่างจากจุดหมุน จะเป็นการเพิ่มปริมาณของโมเมนต์ โดยมีมุม

ระหว่างแรงกระทำกับระยะห่างจากจุดหมุนเป็นอีกปัจจัยด้วย นั่นคือ โมเมนต์จะมากที่สุดเมื่อแรงกระทำตั้งฉากกับระยะห่าง ตามสมการ

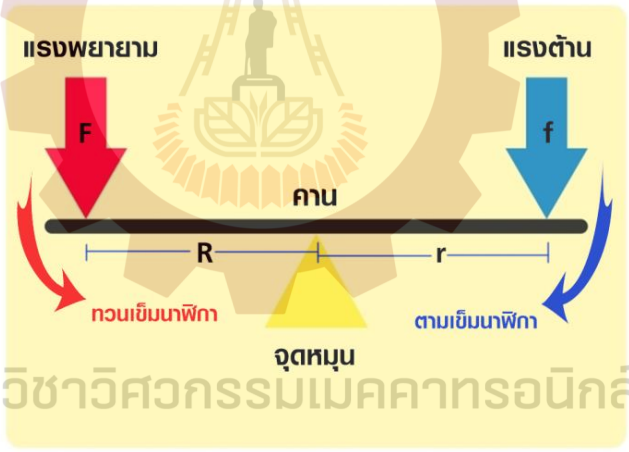
$$M=F\times R\sin\theta$$

โดยที่ M คือ โมเมนต์ ของการหมุน มีหน่วย นิวตันเมตร (N·m)

F คือ แรงกระทำมีหน่วยเป็นนิวตัน (N)

R คือ ระยะห่างระหว่างแรงกระทำกับจุดหมุน มีหน่วยเป็นเมตร (m)

θ คือ มุมระหว่างแรงกระทำกับระยะห่างจากจุดหมุน



สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 16 หลักการของคาน

จากความรู้เกี่ยวกับโมเมนต์หรือคานนี้ ถูกนำไปประยุกต์ในการทำงานได้หลากหลาย โดยเฉพาะการนำคานไปใช้กับเรื่องของการดีดหรือการงัด โดยอาศัยการเกิดโมเมนต์ของแรงคู่ควบในการหมุน ทำให้การออกแรงกับคาน แล้วจะเกิดแรงในการต้านการหมุนขึ้น เป็นแรงควบคู่กัน เรียกโดยง่าย ๆ ว่า แรงพยายาม กับแรงต้าน ซึ่งจะเกิดขึ้นในทิศตรงข้ามกันคือ ตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาเสมอ ดังแผนภาพต่อไปนี้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินโครงงาน

3.1 วัสดุและอุปกรณ์

3.1.1 มอเตอร์กระแสสลับ รุ่น 5RK40GN/GU-C AC220V T40W 4P 90-1500rpm

3.1.2 โซ่

3.1.3 เฟือง

3.1.4 สปริง

3.1.5 ตัวถ่วงน้ำหนัก

3.1.6 แผ่นยาง

3.1.7 สายไฟ

3.1.8 เทปพันสายไฟ

3.1.9 สี

3.1.10 แปรงทาสี

3.1.11 เหล็กกล่อง

3.1.12 น็อตตัวผู้

3.1.13 น็อตตัวเมีย

3.1.14 เครื่องเชื่อม

3.1.15 เครื่องเลื่อย

3.1.16 ประแจ

3.1.17 ไขควง

3.1.18 หินเจีย

3.1.19 สว่านมือ

3.1.20 ชุดชั่งน้ำหนัก

3.1.21 ไข่ไก่เบอร์0-4

3.1.22 เครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิตอล

3.1.23 เทปกาวสองหน้า

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3.1.24 ฟิวเจอร์บอร์ด

3.1.25 สติ๊กเกอร์ลำดับเลข

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3.2 ขั้นการดำเนินโครงงาน

3.1.1 ศึกษาและหาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องคัดแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่อัตโนมัติของโรงงาน

3.1.2 ออกแบบโครงสร้างของตัวเครื่อง

3.1.3 เลือกมอเตอร์ที่ต้องการใช้ในการทำงานของเครื่อง โดยคำนวณขนาดหาของมอเตอร์

3.1.4 ทำการศึกษาส่วนประกอบด้านวัสดุอุปกรณ์ และทำการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์

3.1.5 ทำการตัดเหล็กและเชื่อมประกอบขึ้นโครงร่างในส่วนของขาตั้งของตัวเครื่อง

3.1.6 ทำการตัดเหล็กและติดตั้งรางลำเลียงไข่ไก่อลูมิเนียม

3.1.7 ทำการติดตั้งชุดชั่งน้ำหนัก

3.1.8 ทำการติดตั้งก้านยกไข่ไก่

3.1.9 ทำการติดตั้งรางสำหรับไข่ไก่ที่ผ่านการคัดแยกเรียบร้อยแล้ว

3.1.10 ปูแผ่นยางบนรางสำหรับไข่ไก่ที่ผ่านการคัดแยกเรียบร้อยแล้ว เพื่อป้องกันการเสียหายของไข่ไก่

3.1.11 ทำการติดตั้งมอเตอร์และเดินสายไฟ

3.1.12 ติดตั้งชุดเฟืองทดรอบและโซ่

3.1.13 ทดสอบการทำงานของเครื่องคัดแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่อัตโนมัติ

3.1.14 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการทำงาน

3.1.15 แก้ไขปัญหาที่พบ

3.1.16 ทดสอบซ้ำ ๆ แล้วทำการเก็บข้อมูล

3.1.17 วิเคราะห์สมรรถนะของเครื่อง และทำการเก็บข้อมูล

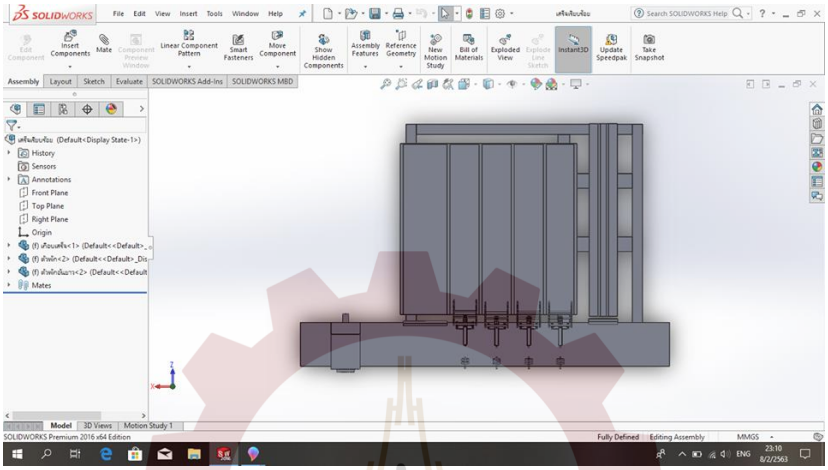
3.1.18 ทำความสะอาด และตกแต่งเครื่องคัดแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่แบบอัตโนมัติ

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

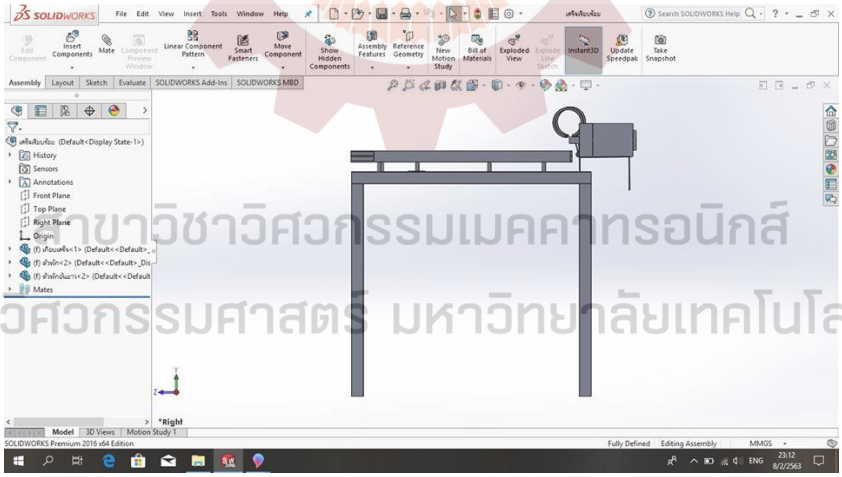
รูปที่ 17 เครื่องคัดแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่แบบอัตโนมัติ

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3.4 การออกแบบ Solid work

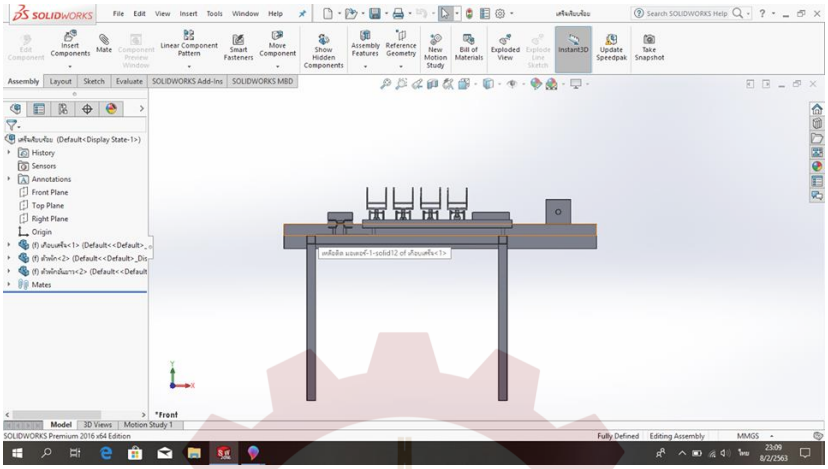


รูปที่ 18 การออกแบบชิ้นงานโดยโปรแกรม solid work 1

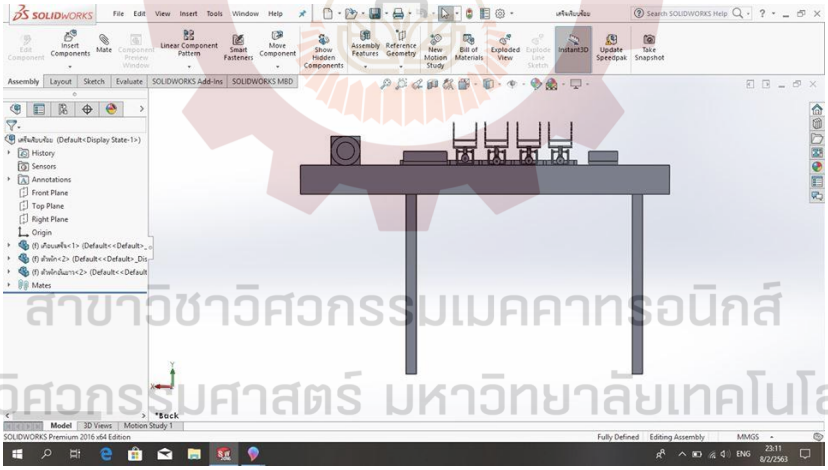


รูปที่ 19 การออกแบบชิ้นงานโดยโปรแกรม solid work 2

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

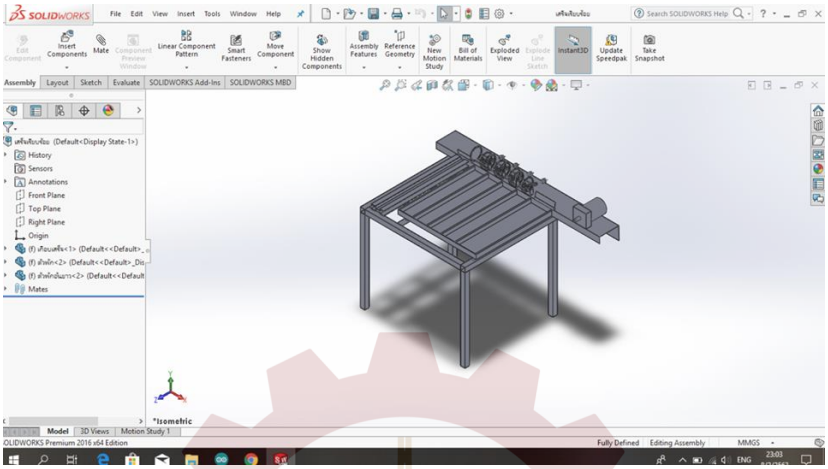


รูปที่ 20 การออกแบบชิ้นงานโดยโปรแกรม solid work 3

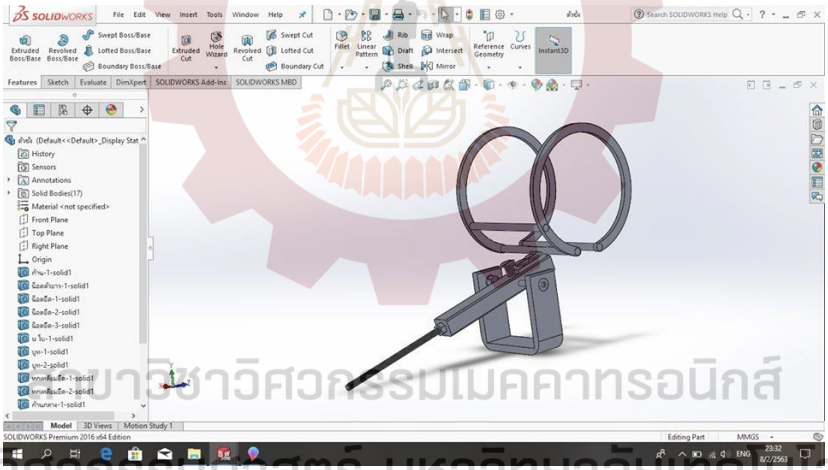


รูปที่ 21 การออกแบบชิ้นงานโดยโปรแกรม solid work 4

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 22 การออกแบบชิ้นงานโดยโปรแกรม solid work 5



รูปที่ 23 การออกแบบชิ้นงานโดยโปรแกรม solid work 6

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิเคราะห์ผล

4.1 ผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาเครื่องคัดแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่อัตโนมัติ ในการจัดทำโครงงานครั้งนี้การดำเนินงานในส่วนของการคัดแยกไข่ไก่อัตโนมัติ และคัดแยกขนาดไข่ไก่ให้ได้ตามมาตราฐานสำเร็จและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงงาน ดังนี้

4.1.1 ตารางบันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 1 (แสดงความสัมพันธ์ของเวลาและจำนวนไข่ไก่ที่แยกได้)

เวลา (s)	จำนวนไข่ที่คัดแยกเรียบร้อย (ฟอง)
15	5
30	10
45	16
60	21
75	27
90	32
105	38

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 2 (ทดสอบไข่เบอร์ 0 จำนวน 10 ฟอง)

การทดสอบ (รอบที่)	ความแม่นยำ (จำนวนไข่ไก่ที่ตกถูกต้องตามขนาด)
1	7
2	9
3	8
4	8
5	9
เฉลี่ย	8.2

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 3 (ทดสอบไข่เบอร์ 1 จำนวน 10 ฟอง)

การทดสอบ (รอบที่)	ความแม่นยำ (จำนวนไข่ไก่ที่ตกถูกต้องตามขนาด)
1	8
2	7
3	10
4	9
5	9
เฉลี่ย	8.6

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 4 (ทดสอบไข่เบอร์ 2 จำนวน 10 ฟอง)

การทดสอบ (รอบที่)	ความแม่นยำ (จำนวนไข่ไก่ที่ตกถูกต้องตามขนาด)
1	5
2	6
3	9
4	9
5	7
เฉลี่ย	7.2

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 5 (ทดสอบไข่เบอร์ 3 จำนวน 10 ฟอง)

การทดสอบ (รอบที่)	ความแม่นยำ (จำนวนไข่ไก่ที่ตกถูกต้องตามขนาด)
1	6
2	8
3	9
4	9
5	9
เฉลี่ย	8.2

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 6 (ทดสอบไข่เบอร์ 4 จำนวน 10 ฟอง)

การทดสอบ (รอบที่)	ความแม่นยำ (จำนวนไข่ไก่ที่ตกถูกต้องตามขนาด)
1	3
2	6
3	7
4	8
5	8
เฉลี่ย	6.4

4.2 ปัญหาที่พบ

4.2.1 ในขั้นตอนการทำในส่วนของการประกอบเครื่องสำเร็จครั้งแรก เกิดการหมุนตักข้ามช่องชั่งน้ำหนัก ซึ่งแก้ปัญหาโดยการวิเคราะห์ปัญหา และทำการตัดความยาวของแขนที่เชื่อมระหว่างเฟืองและตัวยกไข่ให้มีขนาดสั้นลง และหมุนตักได้ตามละช่อง

4.2.2 ในขั้นตอนของการทดสอบการทำงานของเครื่องคัดแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่แบบอัตโนมัติ พบปัญหาเรื่องการตั้งถ่วงน้ำหนัก และได้ทำการปรับแก้ให้ตรงตามขนาดน้ำหนักของเบอร์ไข่ไก่แต่ละเบอร์ ซึ่งใช้เวลาล่าช้า แต่ทางคณะผู้จัดทำก็ได้ปรับแก้จนสำเร็จ แต่ก็ยังมีความพบผิดพลาดอยู่เล็กน้อย

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.3 การนำไปใช้

นำไปใช้ในการคัดแยกไข่ไก่ในธุรกิจฟาร์มขนาดเล็ก โดยสามารถคัดแยกมาขายได้ตามขนาดมาตราฐานและสามาถนำไปศึกษาต่อยอดประยุกต์ได้

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาและออกแบบเครื่องคัดแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่แบบอัตโนมัติ ได้เครื่องคัดแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่แบบอัตโนมัติ ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นตัวส่งแรงไปยังเฟืองและข้อต่อต่าง ๆ ของตัวเครื่อง ซึ่งทำให้สามารถแยกไข่ไก่ที่มีขนาดแตกต่างกันของเบอร์ไข่ไก่ได้ทั้งหมด 5 เบอร์ด้วยกัน ได้แก่ เบอร์ 0 เบอร์1 เบอร์ 2 เบอร์ 3 และเบอร์ 4 และสามารถแยกไข่ไก่ได้ 21 ฟอง/นาที ซึ่งสมดังเป้าหมายตามวัตถุประสงค์ และขอบเขตของโครงงานที่ตั้งใจไว้

5.3 แนวทางการพัฒนา

5.3.1 เป็นเครื่องคัดแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่ที่สามารถปรับขนาดโครงสร้างให้เข้ากับสถานการณ์ หรือลักษณะงานต่าง ๆ ได้

5.3.2 ออกแบบโครงสร้างและระบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน

5.3.3 การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมที่มีความแข็งแรง มีความคล่องตัว และมีความแม่นยำมากขึ้น

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 เนื่องจากเป็นเครื่องคัดแยกขนาดเบอร์ไข่ไก่ เราสามารถนำไปประยุกต์แก้ไขให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นเรื่องขั้นตอนการลำเลียงไข่ไก่ใส่เครื่องที่ล่าช้า

บรรณานุกรม

1. “ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ,” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.lampangtc.ac.th/branch8/manage/upload_file/WiZrOse7Ji920151222152146.pdf (02/02/63)
2. มงคล พรหมเทศ. งานไฟฟ้าทั่วไป. กรุงเทพฯ : เอมพันธ์, 2542.
3. มงคล ทองสงคราม. เครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ. กรุงเทพ ฯ : รามาการพิมพ์, 2535.
4. “มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ,” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://edu.e-tech.ac.th/mdec/learning/e-web/sara03.htm, 2010. (18/01/63)
5. “วาวด์ โรเตอร์ มอเตอร์,” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.gprecision.net/induction-motor-ac-Wound-Rotor.html, 2010. (18/01/63)
6. “Repulsion motor คืออะไร,” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://eng.sut.ac.th/me/meold/3_2551/435330/sut.ppt, 2010. (20/01/63)
7. “หลักการทำงานของคาน,” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก https://www.trueplookpanya.com/knowledge/content/71147/-blo-sciphy-sci-

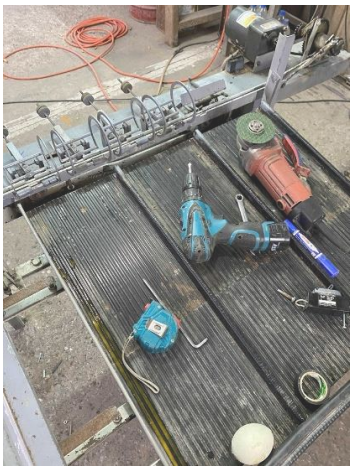
สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก

รูปที่ 24 การเชื่อมงาน 1

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 25 การเชื่อมงาน 2



รูปที่ 25 การทำงาน 1

รูปที่ 26 การทำงาน 2

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

รูปที่ 27 การทดสอบ

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 28 ความเสียหาย(ไข่แตก)

รูปที่ 29 ความสำเร็จ 1

รูปที่ 30 ความสำเร็จ 2

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ข้อมูลผู้จัดทำ

หัวหน้าโครงงาน

1. นายณรงค์ศักดิ์ นึกสม
   รหัสประจำตัวนักศึกษา B5928415
   สาขาวิชา เมคคาทรอนิกส์
   โทรศัพท์ 0989681373
   อีเมล์ narongsaknueksom@gmail.com

คณะทำงาน

1. นายรัฐพล ซองเหล็กนอก
   รหัสประจำตัวนักศึกษา B5928910
   สาขาวิชา เมคคาทรอนิกส์
   โทรศัพท์ 0637513300
   อีเมล์ joj001za@gmail.com

2. นายพีรพัฒน์ อิทธิกุสุมาลย์
   รหัสประจำตัวนักศึกษา B6023546
   สาขาวิชา เมคคาทรอนิกส์
   โทรศัพท์ 0850755145
   อีเมล์ peerapat-itthi@hotmail.com

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี