

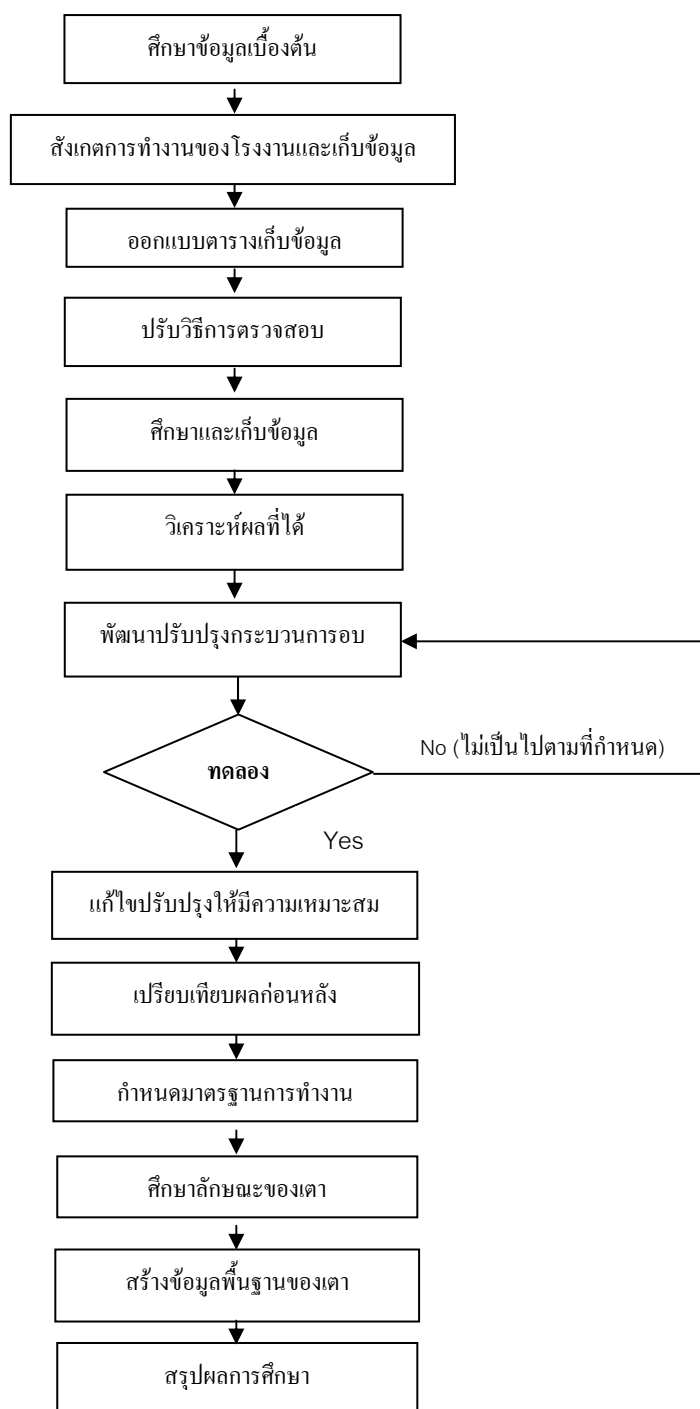
บทที่ 3 วิธีการวิจัย

ในการศึกษาได้กำหนดวิธีการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือเริ่มจากศึกษาเอกสาร ตำรา วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการอบไม้ยางพารา ปัจจัยพื้นฐานที่มีผลต่อกระบวนการอบไม้ยางพารา ลักษณะของเตอบไม้ยางพารา และสภาวะที่เหมาะสมในการอบไม้ยางพารา เพื่อจะเตรียมความพร้อมด้านข้อมูลสำหรับนำไปใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการออกแบบเตอบอบไม้ยางพารา ซึ่งปัจจัยพื้นฐานของการอบไม้ที่มีผลต่อการออกแบบเตอบอบไม้ยางพารา คือ ระบบความร้อน ระบบความชื้น ระบบการหมุนเวียนของอากาศ เลือกโรงงานตัวอย่างเพื่อศึกษาระบบการอบไม้ซึ่งครอบคลุม วิธีการ แผนการอบ กระบวนการในการอบ เครื่องมือ อุปกรณ์ และศึกษาข้อมูลที่มีผลต่อการนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคิดตัดสินใจออกแบบเตอบต่อไป โดยปกติโรงงานอบไม้จะใช้ระยะเวลาในการอบไม้ที่ยาวนาน คือ ไม้ขนาด 1 นิ้ว จะใช้ระยะเวลาอบมากกว่า 8 วัน ไม้ 1½ นิ้ว ใช้ระยะเวลาอบมากกว่า 10 วัน และไม้ 2 นิ้ว อบเกินกว่า 14 วัน จึงได้เปลี่ยนแปลงวิธีการ กระบวนการ แผนการอบไม้ และปรับปรุงกระบวนการวิธีการอบไม้ ตลอดจนปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อกระบวนการอบไม้ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการอบที่ดีขึ้น และทดลองอบหลังจากการปรับปรุงกระบวนการอบ พร้อมทั้งศึกษาอุปกรณ์ของเตอบที่มีผลต่อกระบวนการอบเพื่อเป็นแนวทางดำเนินการและตัดสินใจ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการปฏิบัติแสดงดังภาพประกอบที่ 3.1

3.1 วิธีดำเนินการ

3.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ศึกษาเอกสาร ตำรา วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการอบไม้ยางพารา สภาวะการอบไม้ ปัจจัยพื้นฐานที่มีผลต่อการอบไม้ยางพารา ได้แก่ ระบบความร้อน ระบบความชื้น การหมุนเวียนของอากาศ ลักษณะของเตอบไม้ยางพารา และวิธีการอบไม้ยางพารา



ภาพประกอบที่ 3.1 ขั้นตอนการศึกษา

3.1.2 สํารวจข้อมูลพื้นฐานและเก็บข้อมูล

สํารวจข้อมูลของบริษัทตัวอย่างที่ได้ทำงานอยู่ก่อนที่จะเริ่มทำการปรับปรุง และเก็บข้อมูลที่ทำได้ทำอยู่ เริ่มจากไม้ท่อนที่นำมาจากสวน แล้วนำเข้ามาผ่านกระบวนการเลื่อยแปรรูป การอัดน้ำยา การอบ และการตรวจสอบกระบวนการอบ วิธีการที่โรงงานทำอยู่เป็นอย่างไร เพื่อนำมาเป็นข้อมูลที่จะนำไปเปรียบเทียบผลของไม้ที่ออกมาจากกระบวนการอบ เพราะสาเหตุของไม้เสียอาจไม่ได้เกิดจากกระบวนการอบไม้แต่เกิดมาก่อนการอบไม้และส่งผลมาถึงกระบวนการอบไม้ หลังจากได้ทราบวิธีการทำงานที่ทำอยู่แล้ว เริ่มตรวจสอบดูผลที่มีต่อการอบไม้ที่เกิดจากปัจจัยต่างๆ ซึ่งนอกเหนือจากปัจจัยพื้นฐาน ได้แก่ ระบบความร้อน ระบบความชื้น และระบบการหมุนเวียนของอากาศ

3.1.3 ออกแบบตารางการเก็บข้อมูล

ตารางเก็บข้อมูลจะถูกออกแบบให้ครอบคลุม ปัจจัยพื้นฐานที่มีผลต่อการอบ คือ ระบบความร้อน ระบบความชื้น และระบบการหมุนเวียนของอากาศ เพื่อศึกษาปัจจัยหลักที่มีผลต่อการอบและจะได้นำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปออกแบบเตาอบต่อไป สามารถดูตารางเก็บข้อมูลได้จาก ภาคผนวก ค

3.1.4 ปรับเปลี่ยนวิธีการเก็บข้อมูล

จากการทำงานที่โรงงานทำอยู่ในบางส่วนของ การเก็บข้อมูลระหว่างการอบยังได้รายละเอียดไม่เพียงพอ เมื่อเก็บข้อมูลแล้วไม่ได้ข้อมูลตามที่ต้องการ จึงปรับเปลี่ยนกระบวนการเก็บข้อมูลใหม่ เช่น ในส่วนของการตรวจสอบค่าความชื้นของไม้ขณะอบ การตรวจสอบอุณหภูมิของห้อง ระยะเวลาในการตรวจเก็บข้อมูล การตรวจสอบความชื้นสัมพัทธ์ของห้องอบ การตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ตลอดจนการเอาใจใส่ของพนักงานผู้ดูแลควบคุมเตาอบ ในที่นี้จะกล่าวถึงการปรับเปลี่ยนวิธีการตรวจสอบความชื้นของไม้ที่ได้ทำขึ้นมาใหม่

3.1.5 เก็บข้อมูล

ในการเก็บข้อมูลของไม้ที่นำมาอบ โดยเริ่มทดลองกับไม้ขนาด 1 นิ้ว ก่อนซึ่งเป็นไม้ที่จัดอยู่ในกลุ่มไม้บาง มีกระบวนการวิธีการอบที่ซับซ้อนน้อยกว่าไม้กลุ่มหนา (ไม้ที่มีขนาดความหนา มากกว่า 1 ½ นิ้ว) ในการเก็บข้อมูลจะใช้ตารางการอบที่โรงงานทำอยู่ หลังจากทดลองเก็บข้อมูลกับไม้ 1 นิ้ว แล้วก็ทดลองกับไม้ 1½ นิ้ว และ 2 นิ้ว ตามลำดับ ในไม้แต่ละขนาดจะทดลองเก็บข้อมูล 3 เตา ของการอบไม้ขนาดเดียวกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลโดยเฉลี่ยในการพิจารณาสรุปผล พร้อมทั้งเก็บข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการอบ

3.1.6 วิเคราะห์ผลที่ได้

ข้อมูลที่ได้มาจากการเก็บข้อมูลเบื้องต้นนำมาแสดงผลในรูปแบบของกราฟแสดงให้เห็นว่าใช้

เวลาในการอบยาวเกินระยะเวลาที่กำหนดและระยะเวลาที่ความชื้นของไม้ลดลงจะใช้เวลาเกือบครึ่งหนึ่งของระยะเวลาการอบทั้งหมด หากควบคุมปัจจัยพื้นฐานในกระบวนการอบไม้ย่างพารา คือระบบความร้อน ระบบความชื้น และระบบการหมุนเวียนของอากาศ ที่เป็นปัจจัยสำคัญในการอบแล้ว น่าจะลดระยะเวลาในการอบลงได้ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวนี้จะควบคุมให้เป็นไปตามความต้องการหรือไม่ก็ขึ้นอยู่กับลักษณะของเตาอบและแผนการอบ

3.1.7 ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ไม้เสียจากกระบวนการอบ

หลังจากอบไม้ผ่านได้เปอร์เซ็นต์ความชื้นตามต้องการแล้ว คือ 8-12 % ก็จะนำไม้ออกเพื่อตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ของไม้เสียโดยแยกออกเป็นชนิดต่างๆ ของไม้ที่เสียได้แก่ การบิดโค้ง งอ ฯ และบันทึกเก็บข้อมูล

3.1.8 พัฒนาปรับปรุงกระบวนการอบไม้ย่างพารา

ในการพัฒนาปรับปรุงจะทำในส่วนของแผนการอบไม้ โดยจะควบคุมและปรับเปลี่ยนส่วนของอุณหภูมิ ระยะเวลาในการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิ ปรับการระบายความชื้นในไม้ การจ่ายสเปรย์ไอน้ำ การหมุนของทิศทางลม โดยการออกแบบแผนการอบขึ้นมาใหม่

3.1.9 ทดลองนำไปใช้งาน

จากการพัฒนาและปรับปรุงแผนการอบแล้วนำมาทดลองอบไม้โดยอบตามตารางการอบที่ได้ปรับปรุงและควบคุมการทำงานให้ได้ตามแผนการอบใหม่ พร้อมทั้งเก็บข้อมูลระหว่างการอบ เพื่อนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับการทำงานปัจจุบัน ในการทดลองจะเก็บข้อมูลและตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ไม้ดีไม้เสียไปด้วยเพื่อนำมาพิจารณาผลที่ได้

3.1.10 เปรียบเทียบผลจากการอบแบบเดิมกับการอบแบบที่ได้ปรับปรุงแล้ว

ผลที่ได้นำมาเปรียบเทียบผลดีผลเสียของไม้จากการอบแบบเดิมและการอบแบบที่ปรับปรุงแล้ว ในส่วนของระยะเวลาในการอบ เปอร์เซ็นต์ไม้เสีย ค่าแรงงาน ความสิ้นเปลือง และส่วนอื่นๆ ที่มีความแตกต่างกันในกระบวนการอบไม้

3.1.11 กำหนดมาตรฐานการทำงาน

การทำงานในส่วนของเตาอบเป็นปัจจัยที่สำคัญส่วนหนึ่งที่จะทำให้ไม้ออกมาดีหรือไม่ดี ซึ่งหากละเลยไม่เอาใจใส่จะส่งผลเสียแก่ไม้ที่ออกมา ดังนั้นควรมีมาตรฐานในการทำงานที่เป็นตัวกำหนดการทำงานที่ชัดเจน และผู้ปฏิบัติก็ต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด และมีการพัฒนาปรับปรุงการทำงานอยู่อย่างสม่ำเสมอและตลอดไป

3.1.12 ศึกษาและสรุปลักษณะการทำงานของเตาอบ

จากที่ได้กล่าวมาแล้วว่ากระบวนการอบไม้ นั้น ไม้จะออกมาดีตามความต้องการหรือไม่ขึ้นอยู่กับ การควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อการอบ ซึ่งปัจจัยพื้นฐานนั้นคือ ระบบความร้อน ระบบ

ความชื้น และระบบการหมุนเวียนของอากาศ แต่ปัจจัยอื่นๆ ที่เป็นข้อปลุกย่อยที่ส่งผลต่อไม้ก็มีอีก จึงต้องศึกษาเพิ่มเติม ซึ่งสิ่งที่สำคัญ คือ เตาอบจะต้องมีลักษณะที่ดีเพื่อสามารถควบคุมปัจจัยต่างๆ ให้เป็นไปตามแผนการอบที่ต้องการและไม้ที่อบสามารถอบออกมาได้โดยที่ไม้ไม่เสียหายในเกณฑ์ที่กำหนดหรือน้อยกว่า

3.2 วัสดุและอุปกรณ์

จากการทำงานของกระบวนการอบโดยทั่วไปที่ยังไม่มีมาตรฐานที่ใช้ประสบการณ์ในการทำงาน เช่น การคมกลั่น การนับวันในการอบ การดูสีของไม้ เป็นต้น ซึ่งวิธีการที่กล่าวมานี้ไม่สามารถที่จะให้ค่าได้เที่ยงตรงและถูกต้อง ดังนั้นหากได้มีวัสดุหรืออุปกรณ์เพื่อนำมาใช้ในการตรวจสอบและควบคุมการทำงานของกระบวนการอบไม้จะทำให้มีผลดีต่อไม้ที่อบ ทำให้สะดวกง่าย และได้ผลที่ถูกต้อง ซึ่งมีวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้

3.2.1 ไม้ยางพาราที่ผ่านกระบวนการอัดน้ำยามาแล้ว ขนาดหน้าไม้ 1, 1½ และไม้ 2 นิ้ว แสดงไม้ที่ผ่านการอัดน้ำยามาแล้วดังภาพประกอบที่ 3.2



ภาพประกอบที่ 3.2 ไม้ยางพาราที่ผ่านการอัดน้ำยามาแล้ว

3.2.2 เครื่องตอกวัดความชื้นไม้



ภาพประกอบที่ 3.3 เครื่องตอกวัดความชื้นไม้ (ยี่ห้อ DELMHORST)

เครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ DELMHORST เป็นเครื่องวัดค่าความชื้นประเภท Resistance-Type เครื่องมือประเภทนี้ใช้หลักของการเป็นฉนวนไฟฟ้าที่แปรผันไปกับการไหลของกระแสไฟฟ้าตรง (Direct Electric Current: DC) การเป็นฉนวนไฟฟ้าของไม้เพิ่มขึ้นมากเมื่อความชื้นในไม้ลดลง ซึ่งสามารถวัดค่าความชื้นได้สูงสุด 80 % และต่ำสุดได้ 5 % โดยใช้การปล่อยกระแสไฟฟ้าผ่านเข็มต่อกด้านหนึ่งไปอีกด้าน โดยอาศัยความชื้นในไม้ระหว่างหัวต่อกวัดและส่งผลมายังหน้าจอเพื่อแสดงค่า

ความชื้นของไม้ แสดงดังภาพประกอบที่ 3.3

3.2.3 เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิ



ภาพประกอบที่ 3.4 เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิ

เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมินี้มีคุณสมบัติคือ สามารถตรวจสอบค่าของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ โดยสามารถวัดค่าของอุณหภูมิได้ตั้งแต่ - 40 ถึง 120 °C ความละเอียด 0.1 และวัดความชื้นสัมพัทธ์ได้ 10–90 % โดยมีค่าความละเอียด 1 % มี Response Time ประมาณ 4 วินาที แสดงลักษณะของเครื่องมือดังภาพประกอบที่ 3.4

3.2.4 พาเลตหรือไม้หนูนชนิดแบบเป็นไม้



ภาพประกอบที่ 3.5 พาเลตหรือไม้หนูนชนิดแบบเป็นไม้



ภาพประกอบที่ 3.6 พาลเลตหรือไม้หนูนชนิดที่เป็นเหล็ก

พาลเลตเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับวางรองไม้เพื่อนำเข้าห้องอบ ซึ่งทำมาจากไม้และเหล็ก แสดงดังภาพประกอบที่ 3.5-3.6

3.2.5 สายไฟ

สายไฟเป็นอุปกรณ์ช่วยในการนำความชื้นจากไม้ผ่านออกมาตามสายนอกห้องอบมา รออยู่ที่ปลายสายอีกด้านหนึ่งเพื่อรอการตรวจสอบค่าความชื้นของไม้ โดยไม่ต้องเปิดเตาอบเพื่อนำไม้ ออกมาตรวจสอบแสดงลักษณะดังภาพประกอบที่ 3.7



ภาพประกอบที่ 3.7 ลักษณะของสายไฟที่ใช้ต่อออกมาเพื่อตรวจสอบค่าความชื้นของไม้

3.2.6 ตู้ควบคุมระบบการทำงาน



ภาพประกอบที่ 3.8 ตู้ควบคุมการทำงานอัตโนมัติ

ตู้ควบคุมระบบการทำงานอัตโนมัติ เป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของระบบอัตโนมัติ ในส่วนต่างๆ เช่น การตั้งค่าของอุณหภูมิในห้องอบ การเปิดปิดปล่องระบายอากาศ การจ่ายไอน้ำเข้าห้องอบ การควบคุมการหมุนเวียนของพัดลมเป็นต้น แสดงลักษณะของตู้ควบคุมระบบการทำงานดังภาพประกอบที่ 3.8

3.2.7 เตอบ



ภาพประกอบที่ 3.9 ลักษณะของเตอบแบบห้อง

เตอบมีขนาด 6x7x6 ลูกบาศก์เมตร โดยจะสร้างห้องติดกันและหันหลังให้กันในหนึ่งแถว จะมี 5 ห้อง ในห้องจะแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนด้านล่างไว้สำหรับวางไม้ และส่วนบนสำหรับระบบการทำงานของพัดลมและระบบความร้อน แสดงดังภาพประกอบที่ 3.9

3.2.8 แหล่งกำเนิดพลังงาน



ภาพประกอบที่ 3.10 หม้อต้มน้ำที่ใช้เป็นแหล่งกำเนิดพลังงานจากการเผาไหม้

แหล่งกำเนิดพลังงานจะได้จากวัตถุดิบที่ป้อนเข้าเตาเผาไหม้สองส่วนคือจากไม้ที่เหลือจากการแปรรูปหรือปอกไม้ และขี้เลื่อย จากกระบวนการแปรรูป แสดงดังภาพประกอบที่ 3.10

3.2.9 ระบบความร้อน (Heating System)



ภาพประกอบที่ 3.11 อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายความร้อน



ภาพประกอบที่ 3.12 คอยล์ให้ความร้อนแก่ห้องอบ

ระบบความร้อนจะได้จากหม้อต้มน้ำเป็นแหล่งกำเนิดพลังงาน ไอน้ำจะถูกส่งมาตามท่อจ่าย ความร้อนให้กับห้องอบซึ่งมีอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ แสดงดังภาพประกอบที่ 3.11 เพื่อให้เป็นไปตาม แผนการอบที่กำหนด โดยมีคอยล์ภายในเตาเป็นตัวทำความร้อนแสดงดังภาพประกอบที่ 3.12

3.2.10 กั๊บคักไอน้ำ (Steam Trap)



ภาพประกอบที่ 3.13 อุปกรณ์คักไอน้ำ

อุปกรณ์คักไอน้ำทำหน้าที่กั้นกรองไอน้ำไม่ให้ไหลออกจากระบบและคัดแยกน้ำออกจาก ระบบ แสดงลักษณะของอุปกรณ์คักไอน้ำดังภาพประกอบที่ 3.13

3.2.11 ระบบความชื้น (Humidity System)



ภาพประกอบที่ 3.14 ลักษณะการสเปรย์จ่ายไอน้ำ



ภาพประกอบที่ 3.15 ช่องระบายความชื้น มองจากข้างในเตาอบ



ภาพประกอบที่ 3.16 ช่องระบายความชื้น มองจากด้านบนหลังเตาอบ

ระบบความชื้นเป็นอีกส่วนที่มีผลต่อการอบไม้ ระบบความชื้นจะมีส่วนสำคัญสองส่วนคือ หนึ่งส่วนของการจ่ายไอน้ำเพื่อสร้างความชื้นในห้องอบ แสดงดังภาพประกอบที่ 3.14 และสองส่วน ของระบบการระบายความชื้นออกจากห้องอบแสดงดังภาพประกอบที่ 3.15-3.16

3.2.12 ระบบหมุนเวียนของอากาศ (Air Circulation System)



ภาพประกอบที่ 3.17 ลักษณะพัดลมในห้องอบส่วนบน



ภาพประกอบที่ 3.18 แผงกันทิศทางลม

ระบบการหมุนเวียนของอากาศ มีส่วนสำคัญคือ ส่วนขอพัดลมเป็นตัวช่วยในการไหลเวียนของอากาศภายในห้องอบเพื่อให้มีการนำพาความชื้นออกจากไม้และนำออกสู่นอกห้องอบ แสดงดังภาพประกอบที่ 3.17 และส่วนที่สองคือแผงกั้นทิศทางลมแสดงดังภาพประกอบที่ 3.18 เป็นตัวบังคับให้ลมไหลไปในกองไม้ได้อย่างทั่วถึงทั้งห้อง

3.2.13 เครื่องวัดความเร็วลม (Anemometer)

ใช้วัดค่าความเร็วลมที่อยู่ในห้องอบ เพื่อตรวจสอบหาอัตราการไหลเวียนของลม ภายในห้องอบและบริเวณต่างๆ ของห้องอบ หากมีการไหลเวียนที่ไม่สม่ำเสมอหรือไม่ทั่วถึงทั้งห้องก็จะต้องทำการปรับปรุงระบบการหมุนเวียนของอากาศ