**สารบัญ**

**หน้า**

บทคคัดย่อภาษาไทย ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ข

กิตติกรรมประกาศ ค

สารบัญ ง

สารบัญภาพ จ

สารบัญตาราง ฉ

บทที่ 1 บทนำ 1

* 1. ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน 1
  2. วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1
  3. ขอบเขตโครงงาน 1
  4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงงาน 1

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3

* 1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 4
     1. Automation Pyramid 4
     2. กระบวนการควบคุมระดับของเหลวแบบ 4 ถัง 6
     3. การใช้ PLC ในการควบคุมกระบวนการ 14
     4. Human Machine Interface (HMI) 16
     5. Feedforward Neural Network (FNN) 16
     6. k-Nearest Neighbors (KNN) 17
  2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 18
     1. Parkinson's Disease Diagnosis Using Machine Learning 18
     2. DIABETES CLASSIFICATION USING MACHINE LEARNING TECHNIQUES 19
     3. A STUDY OF OPTIMAL VALUES WITH PID CONTROLLER USING RESPONSE SURFACE METHOD 20
     4. Temperature Controller with PID Controller 21
     5. CONTROL OF LIQUID LEVELS IN FOUR-TANK SIMULATION PROCESS 22
  3. การเปรียบเทียบคุณสมบัติของงานวิจัยที่เกี่ยวของ และโครงงานที่นำเสนอ 23

**สารบัญ(ต่อ)**

**หน้า**

บทที่ 3 รายละเอียดโครงงาน

1. ภาพรวมรายละเอียดของโครงงาน 25
2. วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 26
3. ซอฟต์แวร์ 28
   1. พีแอนด์ไอดี (P&ID) 28
   2. การควบคุมด้วย พีแอลซี (PLC) 29
4. บล็อกไดอะแกรม (Block Diagram) การควบคุมระดับของเหลวในกระบวนการ 4 ถัง 29
5. โฟลว์ชาร์ต (Flow Chart) การควบคุม PLC 30
6. แลดเดอร์ (Ladder) ควบคุมการทำงานของ PLC 31
7. การออกแบบ เอชเอ็มไอ (HMI) ของ PLC 32
8. อุปกรณ์ที่ใชในโครงงาน 35
9. การออกแบบโครงสร้าง 37

บทที่ 4