**สารบัญ**

**หน้า**

บทคัดย่อภาษาไทย ข

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ค

กิตติกรรมประกาศ ง

สารบัญ จ

สารบัญตาราง ช

**บทที่ 1 บทนำ**  1

1.1 ที่มาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ 2

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.5 แผนการดำเนินการ 2

**บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง**  4

2.1 ระบบบาร์โค้ด 4

2.2 โครงสร้างแอนดรอยด์ 8

2.3 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ โหนด 32 ไลท์ (Node32 LITE)10

2.4 ระบบฐานข้อมูล 12

2.5 ระบบฐานข้อมูลไฟร์เบส 15

2.6 อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง (Opto Coupler) 17

2.7 สวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย (Switching Power Supply) 17

2.8 สายพานลำเลียง (Belt Conveyor) 18

2.9 โฟโตอิเล็กทริกเซ็นเซอร์ (Photoelectric Sensor) 19

**บทที่ 3 วิธีการและขั้นตอนการดำเนินงาน** 21

3.1 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน 21

3.2 โครงสร้างและภาพรวมของระบบ 22

3.3 แบบจำลองและอุปกรณ์ในระบบ 22

3.4 ออกแบบวงจรและภาพรวมของบล็อกไดอะแกรม 23

3.5 รูปแบบการทำงานของชุดจำกระบวนการคัดแยกผลิตภัณฑ์ด้วยบาร์โค้ดและ 27

คิวอาร์โค้ด

**สารบัญ(ต่อ)**

**หน้า**

**บทที่ 4 การทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง**  29

4.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง 29

4.2 การทดลองการใช้สมาร์ทโฟนอ่านบาร์โค้ดหรือคิวอาร์โค้ด 31

4.3 การทดลองการทำงาน 33

4.4 การแสดงหน้าการทำงานของสมาร์ทโฟนที่ใช้ในการอ่านบาร์โค้ดหรือคิวอาร์โค้ด 36

4.5 การแสดงผลการอ่านบาร์โค้ดหรือคิวอาร์โค้ดในฐานข้อมูลไฟร์เบส 40

**บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ**  43

5.1 สรุปผล 43

5.2 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข 43

5.3 การนำไปใช้ประโยชน์/แนวทางการประยุกต์หรือพัฒนาต่อยอด 44

**บรรณานุกรม**  45

**ภาคผนวก** 46

ก คู่มือการใช้งานชุดจำลองการคัดแยกผลิตภัณฑ์ด้วยบาร์โค้ดและวคิวอาร์โค้ด 47

ข คู่มือการใช้งานอุปกรณ์ 52

ค คู่มือวิธีในการเข้า การสร้างฐานข้อมูลในไฟร์เบส และการเชื่อมต่อกับ 65

บอร์ดโหนด 32 ไลท์

ง คู่มือการเชื่อมต่อบอร์ดโหนด 32 ไลท์ กับไฟร์เบส 73

จ โปรแกรมการทำงาน 78

ฉ บทความวิจัย 95

ช แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง 105

**ประวัติผู้จัดทำ** 108