

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

ในบทนี้ผู้จัดทำได้อธิบายเกี่ยวกับวิธีการดำเนินงานในการจัดทำโครงการปริญญานิพนธ์ โดยได้กล่าวถึง การศึกษาและรวบรวมข้อมูล การศึกษารายละเอียดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์และออกแบบระบบ จนกระทั่งการพัฒนาระบบ การทดสอบ แก้ไข และปรับปรุงระบบ

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 3.1.1 ศึกษารายละเอียดและรวบรวมข้อมูล
- 3.1.2 วิเคราะห์ระบบ
- 3.1.3 ออกแบบโครงสร้างของระบบ
- 3.1.4 พัฒนาระบบและจัดทำเอกสาร
- 3.1.5 ทดสอบ แก้ไข และปรับปรุงระบบ
- 3.1.6 สรุปผลการวิจัย

ระบบตรวจจับหมวกนิรภัย หลักการทำงานของระบบนั้น ระบบจะถ่ายภาพวิดีโอ แล้วนำภาพถ่ายวิดีโอในขณะนั้นมาตรวจสอบหาค่าความกลม แล้วระบบก็จะแสดงผลของการตรวจสอบให้ผู้ใช้ได้ทราบ และเห็นตำแหน่งของหมวกนิรภัย จากรูปที่ 3.1 จะแสดงแผนภาพแนวความคิดของโครงการ โดยเริ่มนำภาพเข้า แล้วระบบก็ทำการประมวลผลภาพ เมื่อได้ผลลัพธ์เรียบร้อยแล้ว ก็จะเอาผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้ในการควบคุมประตูได้ โดยถ้าตรวจไม่พบหมวกนิรภัย ประตูจะเปิดออก แต่ถ้าตรวจพบหมวกนิรภัยประตูก็จะปิด

3.3 การรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับนำมาวิเคราะห์ระบบตรวจจับหมวกนิรภัยนั้น ผู้พัฒนาได้ทำการเก็บข้อมูลมา 3 ประเภทหลักคือ ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการตรวจจับหมวกนิรภัย ข้อมูลหมวกนิรภัยประเภทต่างๆ และข้อมูลจากการถ่ายภาพที่ใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในการทดลองระบบ

3.3.1 ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการตรวจจับหมวกนิรภัย

ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยเป็นข้อมูลที่สำคัญที่ทำให้ผู้พัฒนาเล็งเห็นแนวทางในการพัฒนาระบบ สิ่งที่คุณพัฒนาได้รับจากการศึกษางานวิจัยต่างๆ นั้น คือ แนวคิดในการพัฒนาระบบตรวจจับหมวกนิรภัย เทคนิคและทฤษฎีต่างๆ ที่ใช้ รวมไปถึงข้อจำกัด และข้อผิดพลาดต่างๆ โดยในแต่ละงานวิจัยก็จะมีการใช้เทคนิคที่แตกต่างกันไป ทางผู้พัฒนาจึงได้ทำการคัดเลือกวิธีการที่จะทำให้ระบบตรวจจับหมวกนิรภัยนี้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

3.3.2 ข้อมูลหมวกนิรภัยประเภทต่างๆ

ข้อมูลหมวกนิรภัยเป็นข้อมูลที่ผู้พัฒนาได้นำมาใช้ในการวิเคราะห์ และกำหนดขอบเขตของโครงการ ซึ่งข้อมูลหมวกนิรภัยที่กล่าวถึงนี้คือคุณลักษณะโดยทั่วไปของหมวกนิรภัย เช่น ลักษณะของหมวกนิรภัย รูปทรง สี และพื้นผิวของหมวกนิรภัย สำหรับลักษณะหมวกนิรภัยที่ระบบสามารถตรวจจับได้แสดงดังรูปที่ 3.2 คือ หมวกนิรภัยแบบปิดเต็มหน้าแสดงในรูป(ก) และหมวกนิรภัยแบบเต็มใบแสดงในรูป(ข)



(ก)หมวกนิรภัยแบบปิดเต็มหน้า



(ข)หมวกนิรภัยแบบเต็มใบ

รูปที่ 3.2 ตัวอย่างภาพหมวกนิรภัย

3.3.3 ข้อมูลจากการถ่ายภาพที่ใช้เป็นข้อมูลนำเข้า

ข้อมูลนำเข้าถือเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญอย่างมากในการใช้วิเคราะห์และออกแบบระบบ ไปจนถึงการทดสอบระบบ โดยผู้พัฒนาได้ทำการเก็บข้อมูลนำเข้าระบบในรูปแบบของไฟล์ภาพวิดีโอ ที่ถ่ายด้วยกล้องเว็บแคม ซึ่งได้ทำการเก็บข้อมูลบริเวณหน้าประตูทางเข้าอาคาร ลักษณะภาพจะเป็นการถ่ายในมุมก้ม โดยติดตั้งกล้องสูงจากพื้น 2.3 เมตร และปรับกล้องให้ก้มลงไปยังพื้น ดังแสดงในรูปที่ 3.3

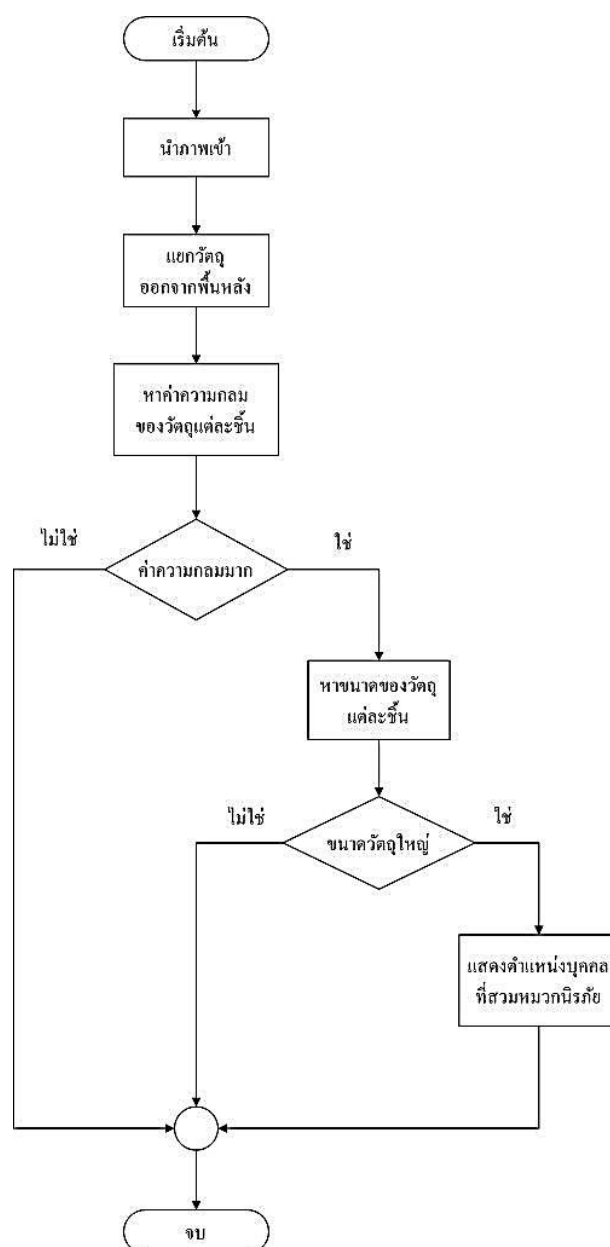


รูปที่ 3.3 ตัวอย่างภาพข้อมูลนำเข้า

3.4 การออกแบบระบบ

สำหรับการออกแบบระบบ ผู้พัฒนาได้แบ่งการออกแบบออกเป็น 2 ส่วนคือ การออกแบบโครงสร้างระบบ และการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้

3.4.1 การออกแบบโครงสร้างระบบ



รูปที่ 3.4 ฟังก์ชันแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ

โครงสร้างของระบบที่ผู้พัฒนาออกแบบนั้น จะประกอบไปด้วยการทำงาน 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนการแยกวัตถุออกจากภาพพื้นหลัง ส่วนการหาค่าความกลมของวัตถุ และส่วนการตรวจสอบขนาดของวัตถุ ซึ่งการทำงานแต่ละขั้นตอนของโปรแกรมสามารถอธิบายโดยละเอียดได้ดังนี้

3.4.1.1 ขั้นตอนการแยกวัตถุออกจากภาพพื้นหลัง

ขั้นตอนนี้จะเป็นการแยกวัตถุต่างๆ ออกจากพื้นหลัง โดยจะมีการกำหนดภาพพื้นหลังเอาไว้ก่อน จากนั้นก็นำภาพที่ต้องการตรวจสอบมาลบกับภาพพื้นหลังที่กำหนดไว้ก่อนแล้ว ซึ่งสมการที่ใช้แสดงได้ดังนี้

$$O = I - B \quad (3.1)$$

เมื่อ

O = วัตถุ
 I = ภาพของเฟรมหนึ่งๆ
 B = ภาพพื้นหลัง

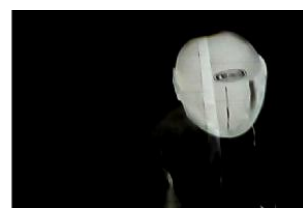
ภาพที่ได้ออกมานั้นก็จะเป็นวัตถุที่ปรากฏเข้ามาในภาพเท่านั้น และจะทำให้พื้นหลังเป็นสีดำ ซึ่งขั้นตอนการแยกวัตถุออกจากภาพพื้นหลังนั้นแสดงดังรูปที่ 3.5 โดย (ก)คือภาพพื้นหลัง (ข)คือภาพที่ต้องการตรวจสอบ (ค)คือภาพที่ได้จากการลบพื้นหลังออก (ง)คือนำที่ลบพื้นหลังออกแล้วมาแปลงเป็นสีเทา (จ)คือแปลงภาพเป็นสีขาว-ดำ และ (ฉ)คือภาพที่ทำการเพิ่มและลบจุดภาพที่ขนาดเล็กเรียบร้อยแล้ว เมื่อทำขั้นตอนนี้เสร็จแล้วจากนั้นก็ส่งข้อมูลไปยังขั้นตอนการหาค่าความกลมของวัตถุ



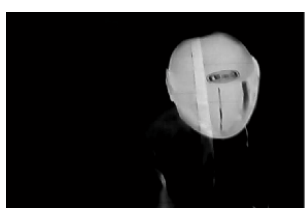
(ก) ภาพพื้นหลัง



(ข) ภาพที่ต้องการตรวจสอบ



(ค) ภาพที่ได้เมื่อลบพื้นหลัง



(ง) แปลงภาพเป็นสีเทา



(จ) แปลงภาพเป็นสีขาว-ดำ



(ฉ) เพิ่มและลบจุดภาพ

รูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการแยกวัตถุออกจากภาพพื้นหลัง

3.4.1.2 ขั้นตอนการหาค่าความกลมของวัตถุ

เมื่อแยกวัตถุออกจากพื้นหลังได้แล้ว ในขั้นตอนนี้จะเป็นการหาว่าวัตถุมีลักษณะค่อนข้างกลมหรือไม่ โดยจะใช้วิธีการคำนวณหาค่าความกลมของวัตถุแต่ละชิ้น สมการที่ใช้ แสดงได้ดังนี้

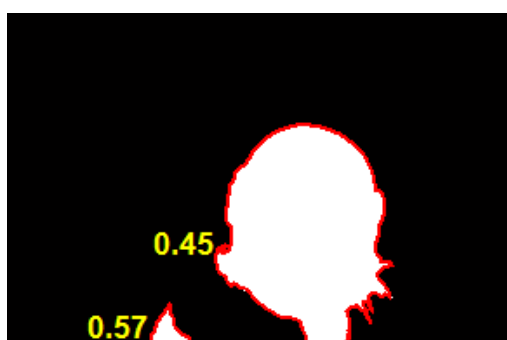
$$C = \frac{4\pi \times (\pi r^2)}{(2\pi r)^2} \quad (3.2)$$

โดย

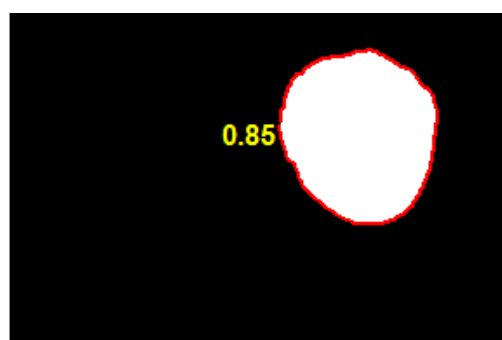
C = ความกลม

r = รัศมี หรือระยะทางจากจุดศูนย์กลางไปยังจุด x, y

ถ้าหาวัตถุชิ้นนั้นมีลักษณะเป็นวงกลมเลย ค่าความกลมจะเท่ากับ 1 แต่สำหรับหมวดนิรภัยแล้วไม่ได้เป็นวงกลม เพียงแต่มีลักษณะค่อนข้างกลม ค่าความกลมที่ใช้ก็จะอยู่ในช่วง 0.4 – 1 เนื่องจากผู้พัฒนาได้ทำการทดสอบหาค่าความกลมจากหลายๆ ภาพแล้ว ค่าส่วนใหญ่ที่ได้นั้นอยู่ในช่วง 0.4 – 1 ดังรูปที่ 3.6 ซึ่งแสดงผลลัพธ์ของขั้นตอนการหาค่าความกลมของวัตถุ โดย (ก) เป็นภาพที่มีค่าความกลม 0.45 (ข) เป็นภาพที่มีค่าความกลม 0.85 และเมื่อระบบหาค่าความกลมของวัตถุทุกชิ้นแล้ว หลังจากนั้นระบบก็จะสนใจเฉพาะวัตถุที่มีค่าความกลมที่อยู่ในช่วงที่กำหนดเท่านั้น



(ก) มีค่าความกลม 0.45

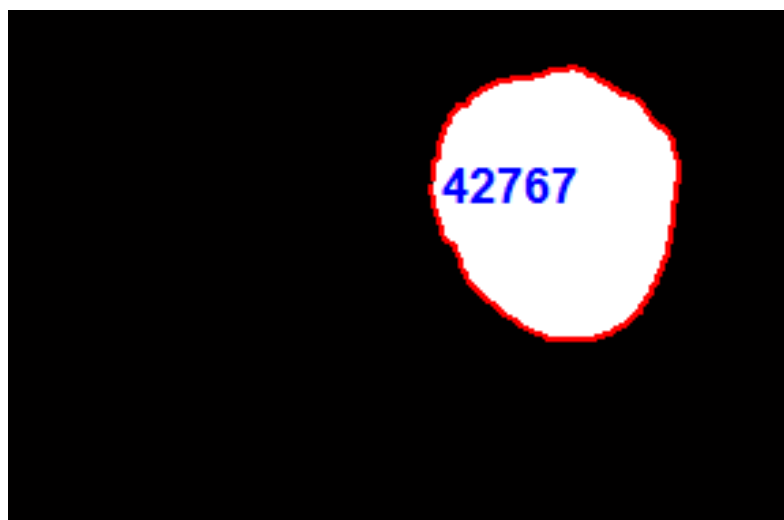


(ข) มีค่าความกลม 0.85

รูปที่ 3.6 แสดงผลลัพธ์ของขั้นตอนการหาค่าความกลมของวัตถุ

3.4.1.3 ขั้นตอนการตรวจสอบขนาดของวัตถุ

เมื่อได้วัตถุที่มีลักษณะค่อนข้างกลมแล้ว ในขั้นตอนนี้จะทำการตรวจสอบขนาดของวัตถุขึ้นนั้นๆ ว่า มีขนาดเท่าใด โดยการหาขนาดของวัตถุนั้น จะใช้การนับจุดภาพที่เป็นสีขาว ซึ่งวิธีการนี้ก็จะสามารถทำให้ทราบขนาดของวัตถุได้ ดังรูปที่ 3.7 ซึ่งแสดงผลลัพธ์ของขั้นตอนการตรวจสอบขนาดของวัตถุ โดยขนาดของวัตถุที่ใช้จะอยู่ในช่วง 37000 – 65000 ถ้าวัตถุนั้นมีขนาดอยู่ในช่วงที่กำหนดไว้ แสดงว่า วัตถุขึ้นนั้นก็คือหมวกนิรภัย

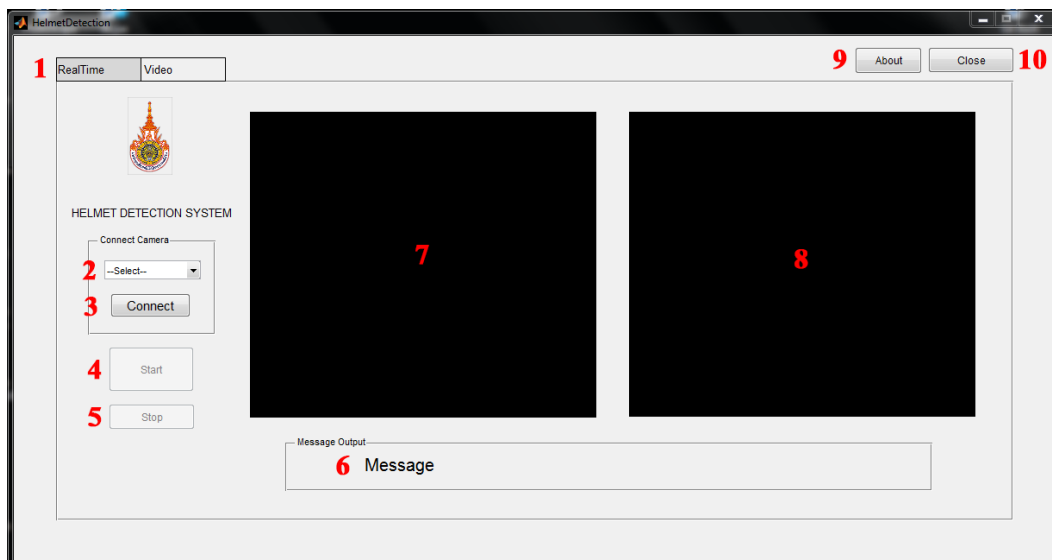


รูปที่ 3.7 แสดงผลลัพธ์ของขั้นตอนการตรวจสอบขนาดของวัตถุ



รูปที่ 3.9 แสดงผลลัพธ์การตรวจจับหมวกนิรภัย

3.4.2 การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้



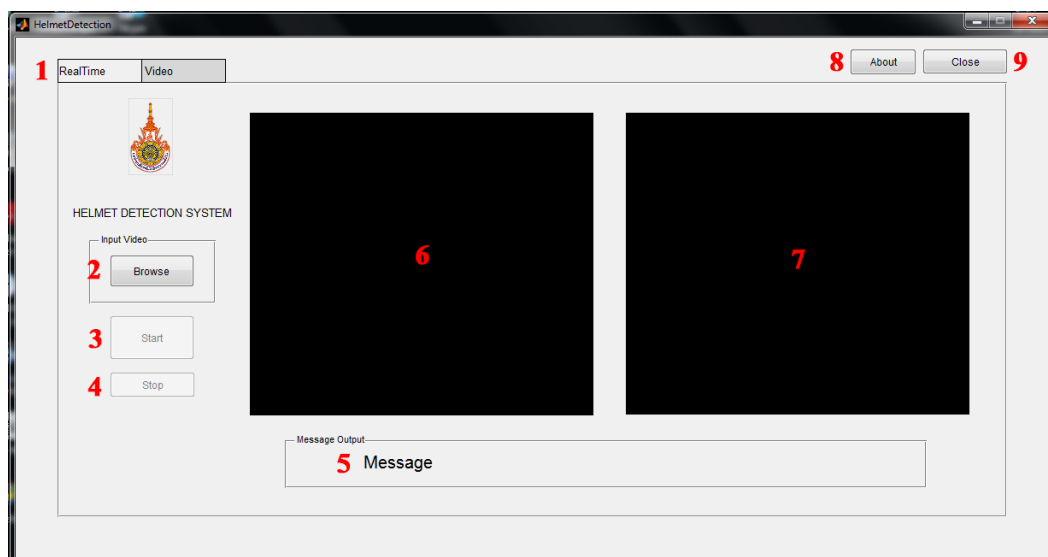
รูปที่ 3.10 แสดงหน้าจอของระบบตรวจจับหมวกนิรภัยแบบ Real-time

ส่วนประสานกับผู้ใช้ของระบบตรวจจับหมวกนิรภัยสามารถอธิบายแต่ละส่วนได้ดังนี้

- หมายเลข 1 เป็นส่วนที่ใช้สำหรับเลือกรูปแบบของระบบ
- หมายเลข 2 เป็นส่วนที่ใช้สำหรับเลือกกล้องที่ต้องการจะติดต่อ
- หมายเลข 3 เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับการติดต่อกับกล้อง และเปิดกล้องขึ้นมา
- หมายเลข 4 เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับเริ่มการประมวลผล
- หมายเลข 5 เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับหยุดการทำงานทั้งหมดของระบบ
- หมายเลข 6 เป็นส่วนที่ไว้แสดงข้อความ ซึ่งถ้าพบหมวกนิรภัยข้อความก็จะ

แสดงจำนวนของหมวกนิรภัยที่พบออกมา และถ้าไม่พบหมวกนิรภัยข้อความก็จะแสดงว่าไม่พบหมวกนิรภัย

- หมายเลข 7 เป็นหน้าจอแสดงภาพที่ยังไม่ผ่านการประมวลผล
- หมายเลข 8 เป็นหน้าจอแสดงภาพที่ประมวลผลเรียบร้อยแล้ว
- หมายเลข 9 เป็นปุ่มที่ใช้แสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้จัดทำ
- หมายเลข 10 เป็นปุ่มออกจากระบบ



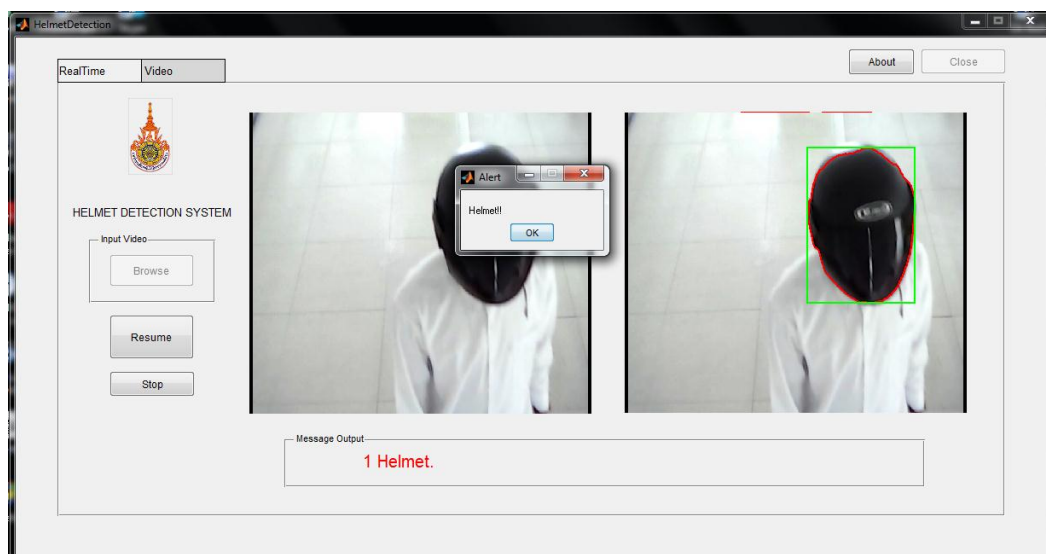
รูปที่ 3.11 แสดงหน้าจอของระบบตรวจจับหมวกนิรภัยแบบใช้ไฟลั้วดีโอ

ส่วนประสานกับผู้ใช้ของระบบตรวจจับหมวกนิรภัยสามารถอธิบายแต่ละส่วนได้ดังนี้

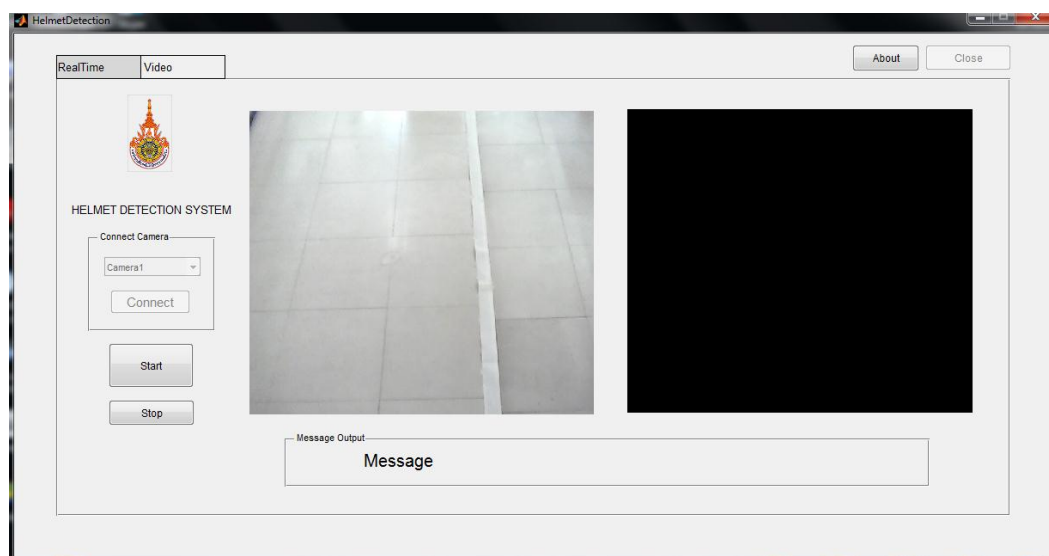
- หมายเลข 1 เป็นส่วนที่ใช้สำหรับเลือกรูปแบบของระบบ
- หมายเลข 2 เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับเรียกไฟลั้วดีโอ
- หมายเลข 3 เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับเริ่มการประมวลผล
- หมายเลข 4 เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับหยุดการทำงานของระบบ
- หมายเลข 5 เป็นส่วนที่ไว้แสดงข้อความ ซึ่งถ้าพบหมวกนิรภัยข้อความก็จะ

แสดงจำนวนของหมวกนิรภัยที่พบออกมา และถ้าไม่พบหมวกนิรภัยข้อความก็จะแสดงว่าไม่พบหมวกนิรภัย

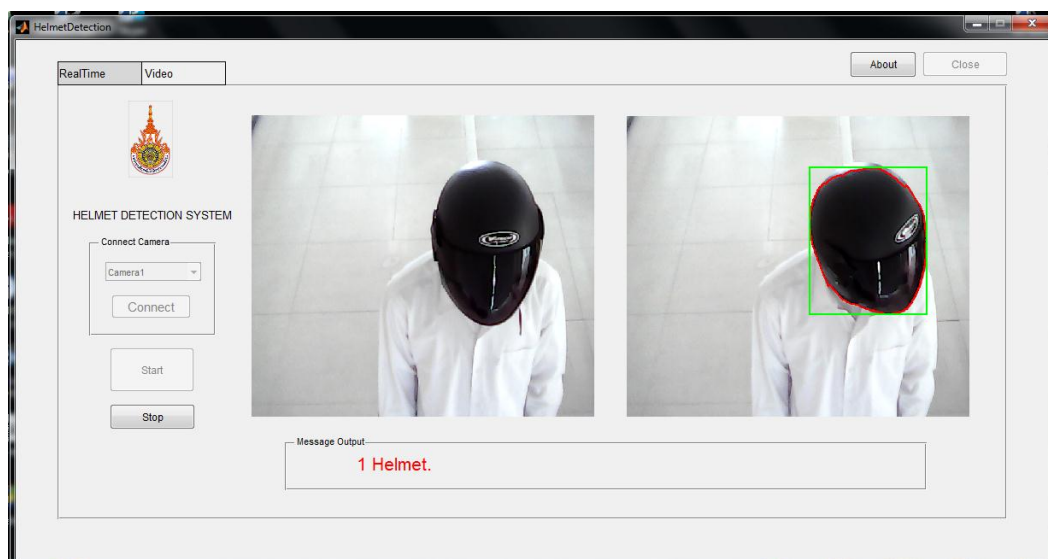
- หมายเลข 6 เป็นหน้าจอแสดงภาพที่ยังไม่ผ่านการประมวลผล
- หมายเลข 7 เป็นหน้าจอแสดงภาพที่ประมวลผลเรียบร้อยแล้ว
- หมายเลข 8 เป็นปุ่มที่ใช้แสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้จัดทำ
- หมายเลข 9 เป็นปุ่มออกจากระบบ



รูปที่ 3.12 แสดงหน้าผลลัพธ์ของระบบตรวจจับหมวกนิรภัยแบบใช้ไฟล์วิดีโอ



รูปที่ 3.13 แสดงหน้าจอของระบบตรวจจับหมวกนิรภัยแบบ Real-time เมื่อติดต่อกับกล้อง



รูปที่ 3.14 แสดงหน้าผลลัพธ์ของระบบตรวจจับหมวกนิรภัยแบบ Real-time

การแสดงผลของระบบเมื่อประมวลผลเรียบร้อยแล้ว ซึ่งจะแสดงในด้านซ้ายของหน้าจอ ถ้าหากภาพที่นำมาประมวลผลนั้นมีหมวกนิรภัยอยู่ ผลลัพธ์ที่ได้ก็คือ จะมีกรอบสี่เหลี่ยมสีเขียวแสดงตรงบริเวณที่เป็นหมวกนิรภัย และจะมีข้อความแสดงจำนวนหมวกนิรภัยที่พบให้ผู้ใช้ได้ทราบด้วย ดังรูปที่ 3.14