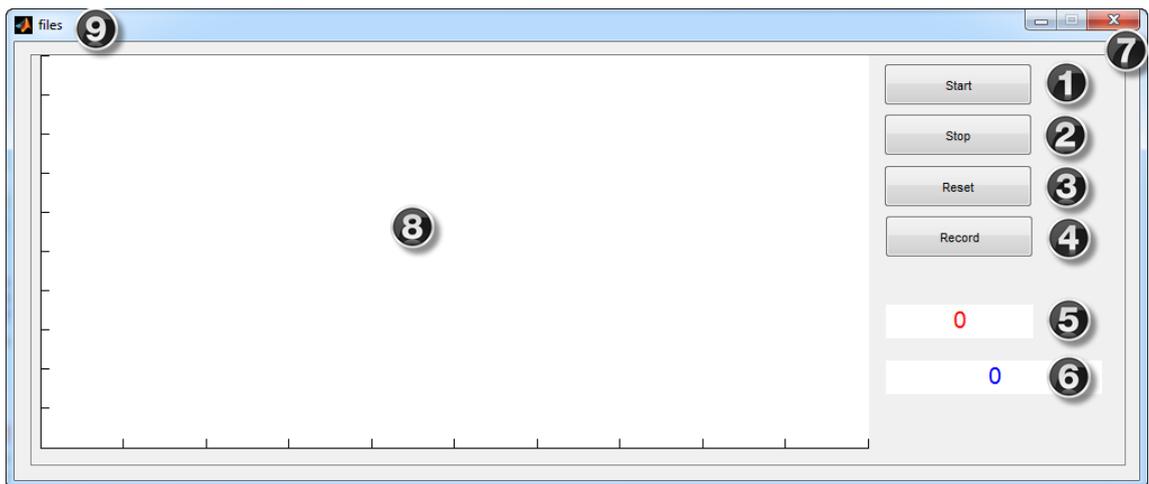


บทที่ 4 วิธีการทดลองและผลการทดลอง

4.1 ลักษณะของโปรแกรมที่ทำการทดลอง

เมื่อเรียกใช้งาน GUI จะมีปุ่มต่างๆ (แสดงในรูปที่ 4.1) จะปรากฏกล่องเครื่องมือสำหรับการเรียกใช้งานในโปรแกรม



รูปที่ 4.1 โครงสร้างของ GUI

ตารางที่ 4.1 อธิบายโครงสร้างของ GUI ในรูปที่ 4.1

หมายเลข	ความหมาย
1	ปุ่มกด Start เพื่อทำการนำเข้าไฟล์วิดีโอ และ เริ่มต้นประมวลผล
2	ปุ่มกด Stop เพื่อทำการยกเลิกการประมวลผล
3	ปุ่มกด Reset เพื่อทำการเริ่มต้นการแสดงผลการนับจำนวนใหม่
4	ปุ่มกด Record เพื่อทำการบันทึกผลการนับจำนวน
5	แสดงผลการนับจำนวนในวิดีโอ
6	แสดงเวลาที่ทำการประมวลผล
7	ปุ่มปิด โปรแกรมเมื่อเสร็จสิ้นการทำงาน
8	แสดงภาพเคลื่อนไหวที่ได้ทำการเลือกเพื่อประมวลผลนับจำนวนไว้
9	แสดงหัวข้อเรื่อง โปรแกรมของ GUI

4.2 วิธีทำการทดลอง

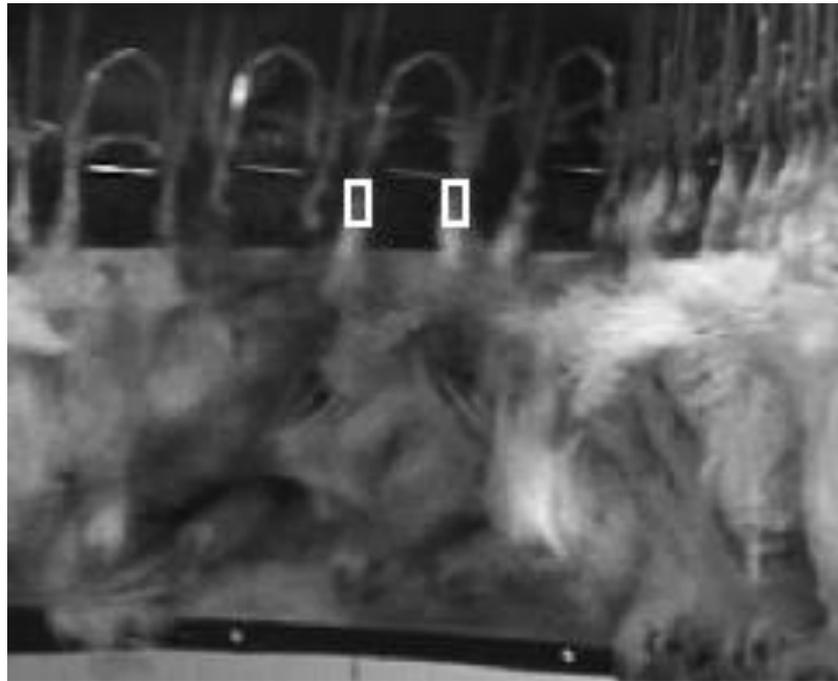
4.2.1 กดปุ่ม start (หมายเลขที่ 1 ดังแสดงในรูปที่ 4.1) เพื่อทำการเลือกไฟล์วิดีโอที่ต้องการประมวลผล โปรแกรมจะเริ่มดำเนินการประมวลผลเพื่อนับจำนวนไก่และแสดงในเครื่องมือหมายเลข 5 บนหน้าจอ

4.2.2 นับจำนวนไก่ที่ผ่านบริเวณที่กำหนดไว้ด้วยสายตา (เมื่อขาไก่ผ่านบริเวณที่กำหนดทั้งสองพร้อมกันถือว่ามิไก่ 1 ตัว) ดังแสดงในรูปที่ 4.2

4.2.3 นำค่าของจำนวนไก่ ที่นับได้จากโปรแกรม และจากสายตานั้นทีในตารางเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของจำนวนไก่จากทั้งสองวิธีเพื่อหาค่าเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาด

การหาค่าเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดจากสมการ (6)

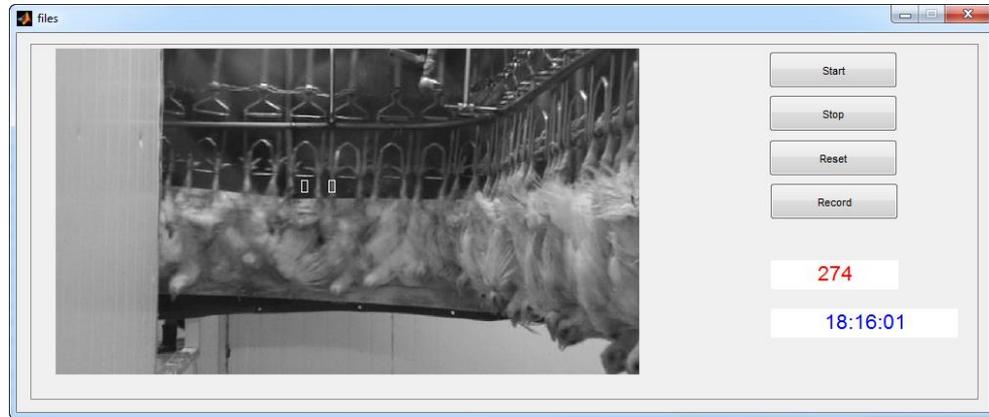
$$\text{เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาด} = \frac{|\text{จำนวนที่นับได้จากโปรแกรม} - \text{จำนวนที่นับได้ด้วยสายตา}|}{\text{จำนวนที่นับได้ด้วยสายตา}} \times 100 \quad (6)$$



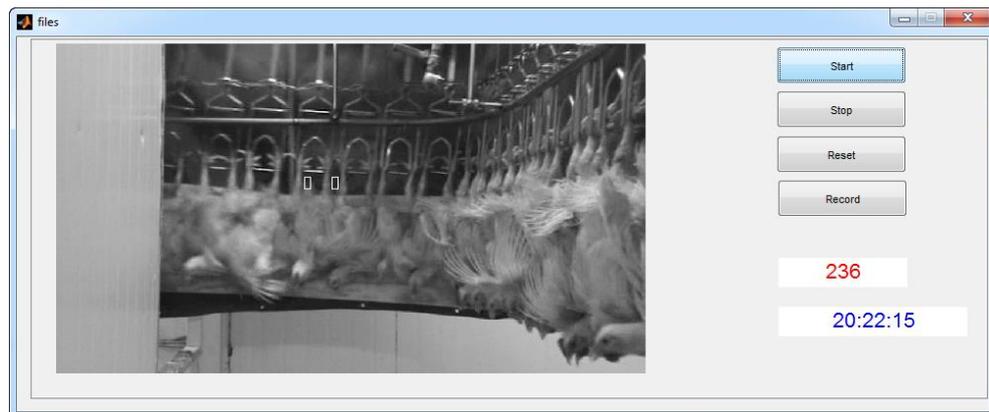
รูปที่ 4.2 บริเวณที่ทำการตรวจนับ

เมื่อทำการทดสอบ โปรแกรมจะได้ค่าที่แสดงจำนวนไก่ที่นับได้ด้วยโปรแกรม ค่าที่ได้แสดงในตารางที่ 4.2 – 4.7

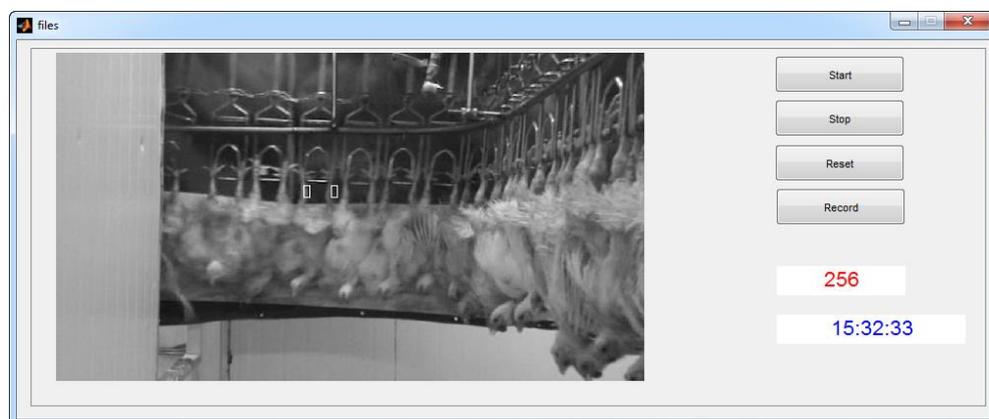
4.3 ผลการทดลองตอนที่ 1 เมื่อกำหนดจุดที่ทำการทดสอบดังตารางที่ 3.2



รูปที่ 4.3 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT1 จากการทดลองตอนที่ 1



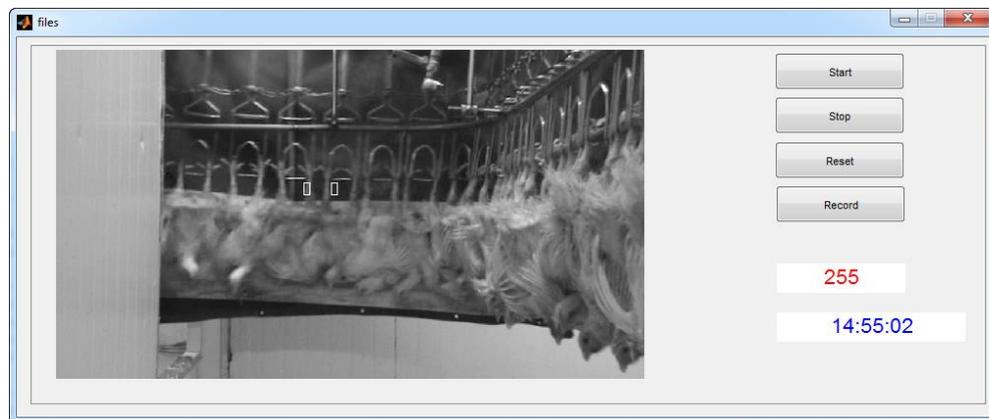
รูปที่ 4.4 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT2 จากการทดลองตอนที่ 1



รูปที่ 4.5 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT3 จากการทดลองตอนที่ 1



รูปที่ 4.6 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT4 จากการทดลองตอนที่ 1



รูปที่ 4.7 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT5 จากการทดลองตอนที่ 1

ตารางที่ 4.2 จำนวนไก่ที่นับได้โดยวิธีนับด้วยสายตาและนับด้วยโปรแกรมจากการทดลองตอนที่ 1

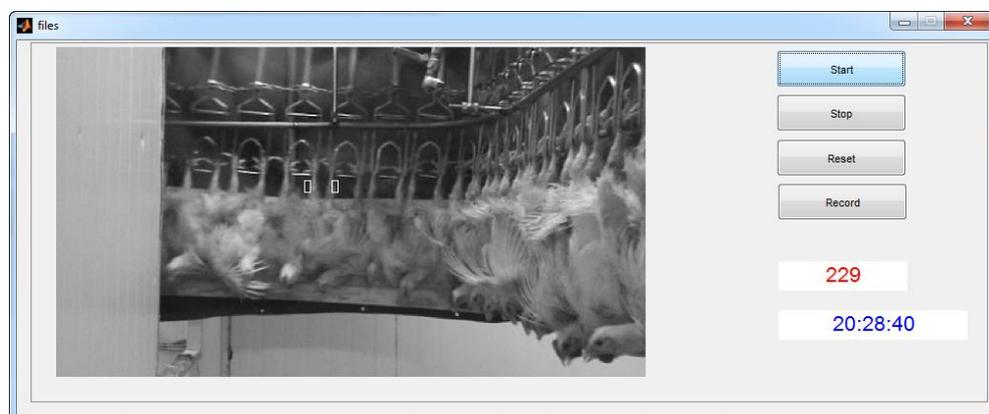
ลำดับที่	วิดีโอ	จำนวนที่ นับได้ด้วย สายตา	จำนวนที่ นับได้ด้วย โปรแกรม	เปอร์เซ็นต์ความ ผิดพลาด
1	GFPT1	220	274	24.55
2	GFPT2	226	236	4.42
3	GFPT3	220	256	16.36
4	GFPT4	216	243	12.50
5	GFPT5	217	255	17.51
เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดเฉลี่ย				15.07

จากการทดลองตอนที่ 1 เมื่อทำการกำหนดจุดที่ต้องการตรวจสอบด้านละ 1 จุด จำนวนไก่ที่นับได้ด้วยโปรแกรมมีค่าสูงกว่าจำนวนที่นับได้ด้วยสายตา ซึ่งพบว่าวิดีโอ GFPT1, GFPT2, GFPT3, GFPT4 และ GFPT5 มีความผิดพลาด 24.55, 4.42, 16.36, 12.50 และ 17.51 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เนื่องจากการนับจำนวนไก่เกิดจากการวัดค่าความสว่างของภาพในบริเวณที่ได้กำหนดไว้ซึ่งหากมีค่าความสว่างของภาพสูงกว่าค่าที่ได้กำหนดไว้พร้อมกันทุกจุดโปรแกรมก็จะทำการนับจำนวนไก่ทีละ 1 ตัว ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นของโปรแกรมมีสาเหตุมาจากการกำหนดจุดที่ทำการตรวจสอบที่น้อยเกินไปทำให้เมื่อไก่เคลื่อนที่ผ่านบริเวณที่ได้กำหนดไว้มีบางตัวที่โปรแกรมนับจำนวนซ้ำทำให้ค่าที่นับได้จากโปรแกรมมีค่าสูงกว่าค่าที่นับได้ด้วยสายตานั้นเอง ดังนั้นจึงไม่เหมาะที่จะใช้การกำหนดจุดด้านละ 1 จุด สำหรับการตรวจนับจำนวนไก่

4.4 ผลการทดลองตอนที่ 2 เมื่อกำหนดจุดที่ทำการทดสอบดังตารางที่ 3.3



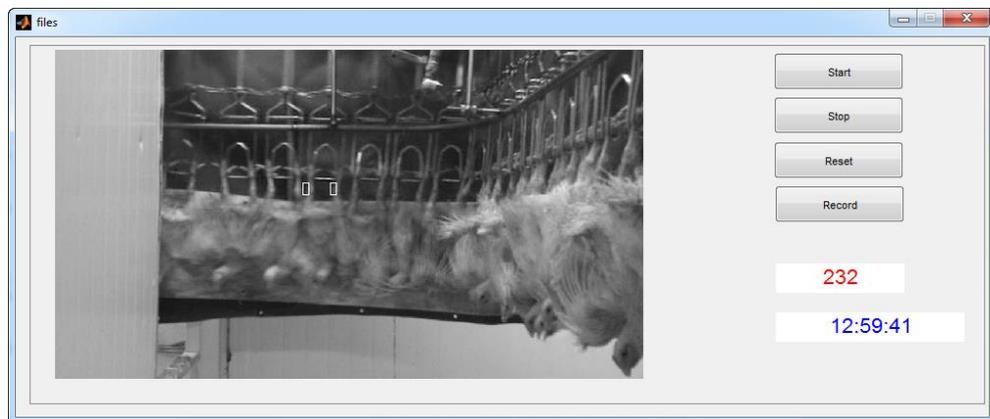
รูปที่ 4.8 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT1 จากการทดลองตอนที่ 2



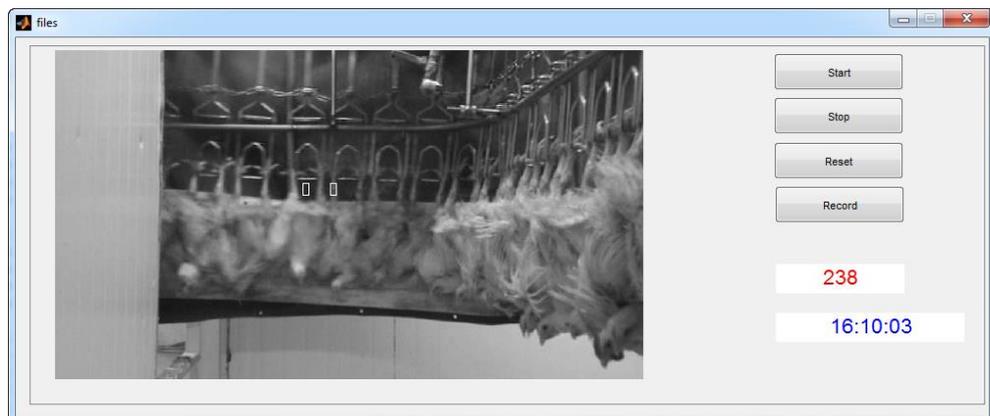
รูปที่ 4.9 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT2 จากการทดลองตอนที่ 2



รูปที่ 4.10 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT3 จากการทดลองตอนที่ 2



รูปที่ 4.11 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT4 จากการทดลองตอนที่ 2



รูปที่ 4.12 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT5 จากการทดลองตอนที่ 2

ตารางที่ 4.3 จำนวนไม้ที่นับได้โดยวิธีนับด้วยสายตาและนับด้วยโปรแกรมจากการทดลองตอนที่ 2

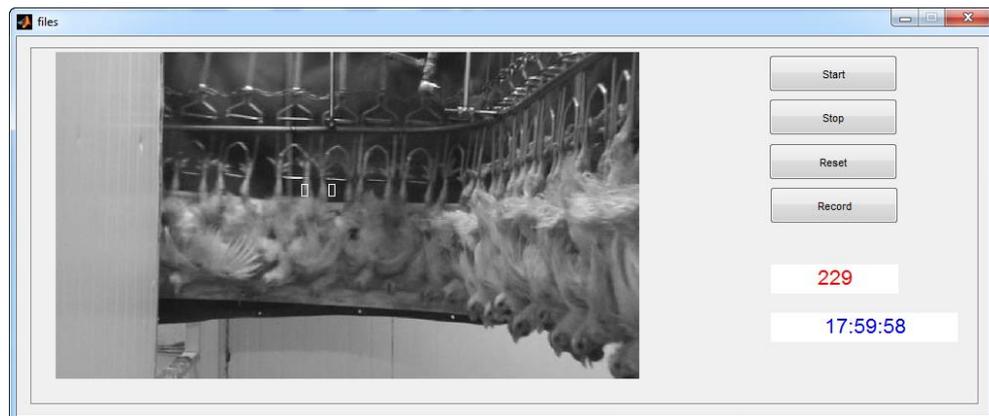
ลำดับที่	วิดีโอ	จำนวนที่ นับได้ด้วย สายตา	จำนวนที่ นับได้ด้วย โปรแกรม	เปอร์เซ็นต์ความ ผิดพลาด
1	GFPT1	220	244	10.91
2	GFPT2	226	229	1.33
3	GFPT3	220	242	10.00
4	GFPT4	216	232	7.41
5	GFPT5	217	238	9.68
เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดเฉลี่ย				7.86

จากการทดลองตอนที่ 2 เมื่อทำการกำหนดจุดที่ต้องการตรวจสอบด้านละ 2 จุด จำนวนไม้ที่นับได้ด้วยโปรแกรมมีค่าสูงกว่าจำนวนที่นับได้ด้วยสายตา ซึ่งพบว่าวิดีโอ GFPT1, GFPT2, GFPT3, GFPT4 และ GFPT5 มีความผิดพลาด 10.91, 1.33, 10.00, 7.41 และ 9.67 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เนื่องจากการนับจำนวนไม้เกิดจากการวัดค่าความสว่างของภาพในบริเวณที่ได้กำหนดไว้ซึ่งหากมีค่าความสว่างของภาพสูงกว่าค่าที่ได้กำหนดไว้พร้อมกันทุกจุด โปรแกรมก็จะทำการนับจำนวนไม้ทีละ 1 ตัว ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นของโปรแกรมมีสาเหตุมาจากการกำหนดจุดที่ทำการตรวจสอบที่น้อยเกินไปทำให้เมื่อไม้เคลื่อนที่ผ่านบริเวณที่ได้กำหนดไว้มีบางตัวที่โปรแกรมนับจำนวนซ้ำทำให้ค่าที่นับได้จากโปรแกรมมีค่าสูงกว่าค่าที่นับได้ด้วยสายตานั่นเอง ดังนั้นจึงไม่เหมาะที่จะใช้การกำหนดจุดด้านละ 2 จุด สำหรับการตรวจนับจำนวนไม้

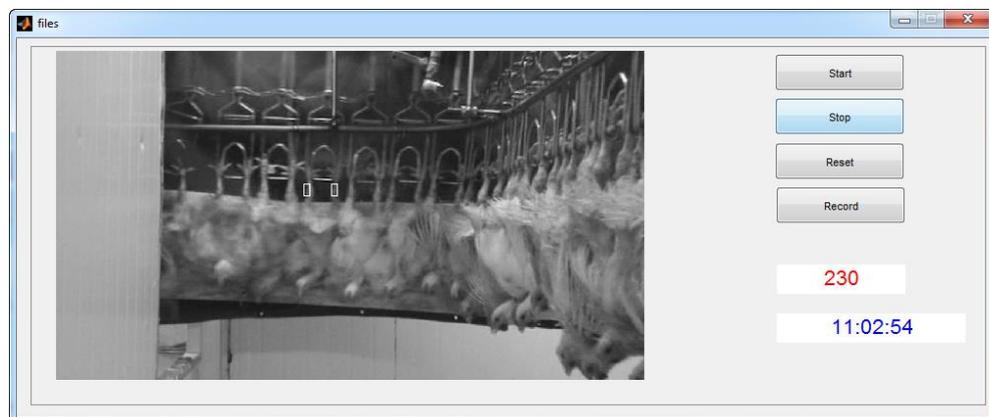
4.5 ผลการทดลองตอนที่ 3 เมื่อกำหนดจุดที่ทำการทดสอบดังตารางที่ 3.4



รูปที่ 4.13 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT1 จากการทดลองตอนที่ 3



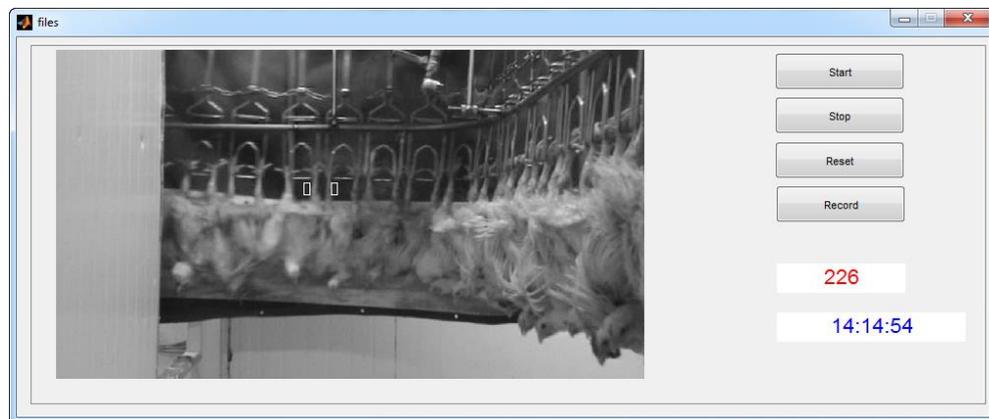
รูปที่ 4.14 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT2 จากการทดลองตอนที่ 3



รูปที่ 4.15 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT3 จากการทดลองตอนที่ 3



รูปที่ 4.16 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT4 จากการทดลองตอนที่ 3



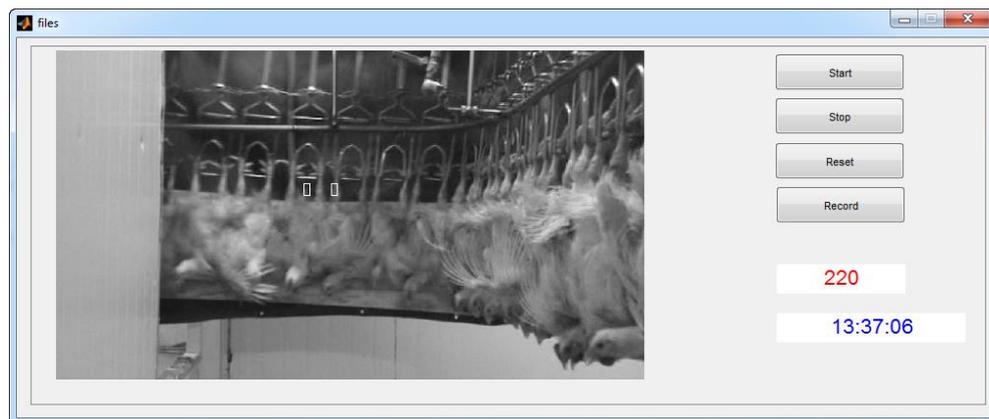
รูปที่ 4.17 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT5 จากการทดลองตอนที่ 3

ตารางที่ 4.4 จำนวนไก่ที่นับได้โดยวิธีนับด้วยสายตาและนับด้วยโปรแกรมจากการทดลองตอนที่ 3

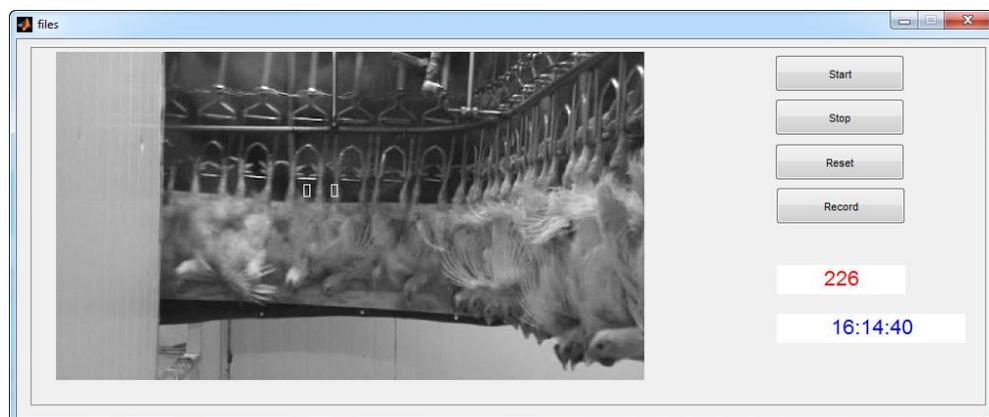
ลำดับที่	วิดีโอ	จำนวนที่ นับได้ด้วย สายตา	จำนวนที่ นับได้ด้วย โปรแกรม	เปอร์เซ็นต์ความ ผิดพลาด
1	GFPT1	220	223	1.36
2	GFPT2	226	229	1.33
3	GFPT3	220	230	4.55
4	GFPT4	216	228	5.56
5	GFPT5	217	226	4.15
เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดเฉลี่ย				3.39

จากการทดลองตอนที่ 3 เมื่อทำการกำหนดจุดที่ต้องการตรวจสอบด้านละ 5 จุด จำนวนไก่ที่นับได้ด้วยโปรแกรมมีค่าสูงกว่าจำนวนที่นับได้ด้วยสายตาเล็กน้อย ซึ่งพบว่าวิดีโอ GFPT1, GFPT2, GFPT3, GFPT4 และ GFPT5 มีความผิดพลาด 1.36, 1.33, 4.55, 5.66 และ 4.15 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เนื่องจากการนับจำนวนไก่เกิดจากการวัดค่าความสว่างของภาพในบริเวณที่ได้กำหนดไว้ซึ่งหากมีค่าความสว่างของภาพสูงกว่าค่าที่ได้กำหนดไว้พร้อมกันทุกจุดโปรแกรมก็จะทำการนับจำนวนไก่ทีละ 1 ตัว ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นของโปรแกรมมีสาเหตุมาจากการกำหนดจุดที่ทำการตรวจสอบที่น้อยเกินไปทำให้เมื่อไก่เคลื่อนที่ผ่านบริเวณที่ได้กำหนดไว้มีบางตัวที่โปรแกรมนับจำนวนซ้ำทำให้ค่าที่นับได้จากโปรแกรมมีค่าสูงกว่าค่าที่นับได้ด้วยสายตานั่นเอง ดังนั้นการกำหนดจุดด้านละ 5 จุด ถือว่าอยู่ในระดับที่พอใช้ แต่ยังไม่เหมาะสมสำหรับการตรวจนับจำนวนไก่

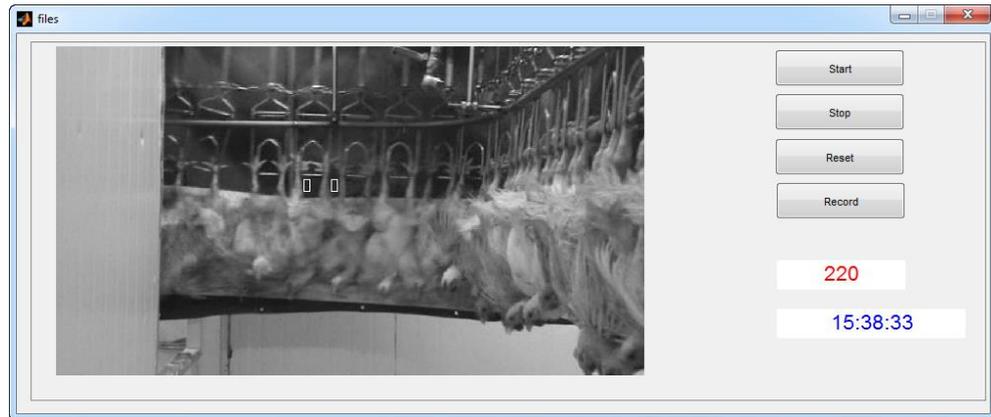
4.6 ผลการทดลองตอนที่ 4 เมื่อกำหนดจุดที่ทำการทดสอบดังตารางที่ 3.5



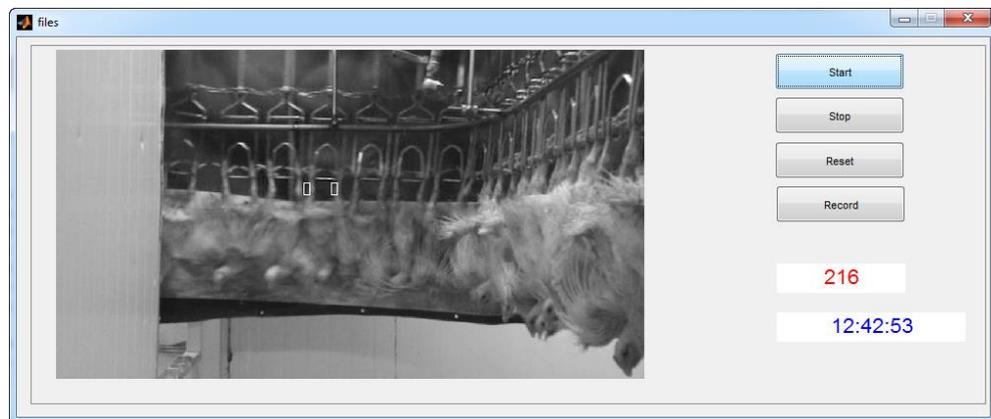
รูปที่ 4.18 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT1 จากการทดลองตอนที่ 4



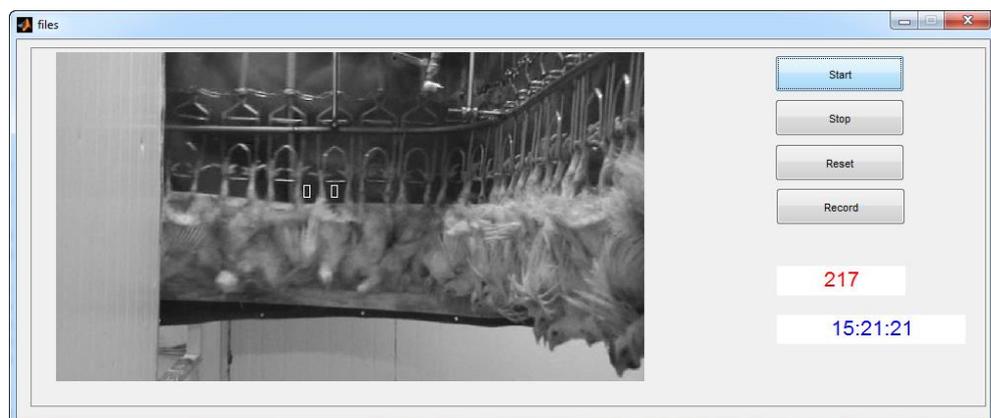
รูปที่ 4.19 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT2 จากการทดลองตอนที่ 4



รูปที่ 4.20 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT3 จากการทดลองตอนที่ 4



รูปที่ 4.21 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT4 จากการทดลองตอนที่ 4



รูปที่ 4.22 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT5 จากการทดลองตอนที่ 4

ตารางที่ 4.5 จำนวนไม้ที่นับได้โดยวิธีนับด้วยสายตาและนับด้วยโปรแกรมจากการทดลองตอนที่ 4

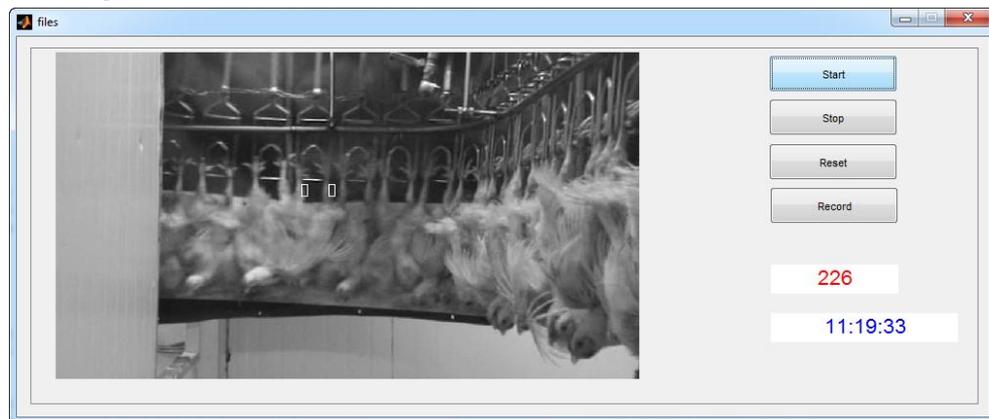
ลำดับที่	วิดีโอ	จำนวนที่ นับได้ด้วย สายตา	จำนวนที่ นับได้ด้วย โปรแกรม	เปอร์เซ็นต์ความ ผิดพลาด
1	GFPT1	220	220	0.00
2	GFPT2	226	226	0.00
3	GFPT3	220	220	0.00
4	GFPT4	216	216	0.00
5	GFPT5	217	217	0.00
เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดเฉลี่ย				0.00

จากการทดลองตอนที่ 4 เมื่อทำการกำหนดจุดที่ต้องการตรวจสอบด้านละ 10 จุด จำนวนไม้ที่นับได้ด้วยโปรแกรมมีค่าเท่ากับจำนวนที่นับได้ด้วยสายตา ซึ่งพบว่าวิดีโอ GFPT1, GFPT2, GFPT3, GFPT4 และ GFPT5 โปรแกรมสามารถนับจำนวนไม้ได้ 220, 226, 220, 216 และ 217 ตัวตามลำดับ เนื่องจากการนับจำนวนไม้เกิดจากการวัดค่าความสว่างของภาพในบริเวณที่ได้กำหนดไว้ซึ่งหากมีค่าความสว่างของภาพสูงกว่าค่าที่ได้กำหนดไว้พร้อมกันทุกจุด โปรแกรมก็จะทำการนับจำนวนไม้ทีละ 1 ตัว การที่กำหนดจุดที่ต้องการตรวจสอบไว้ด้านละ 10 จุด ทำให้ไม่เกิดความผิดพลาดของโปรแกรม ดังนั้นการกำหนดจุดด้านละ 10 จุด จึงเหมาะสมสำหรับการตรวจนับจำนวนไม้

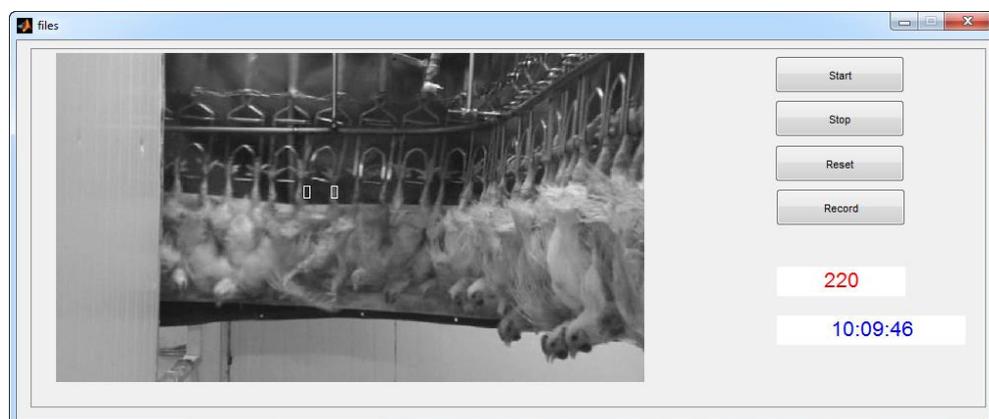
4.7 ผลการทดลองตอนที่ 5 เมื่อกำหนดจุดที่ทำการทดสอบดังตารางที่ 3.6



รูปที่ 4.23 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT1 จากการทดลองตอนที่ 5



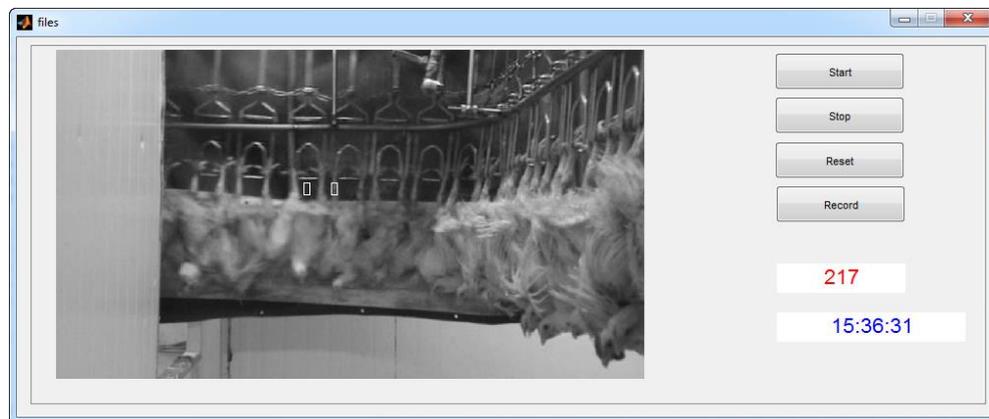
รูปที่ 4.24 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT2 จากการทดลองตอนที่ 5



รูปที่ 4.25 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT3 จากการทดลองตอนที่ 5



รูปที่ 4.26 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT4 จากการทดลองตอนที่ 5



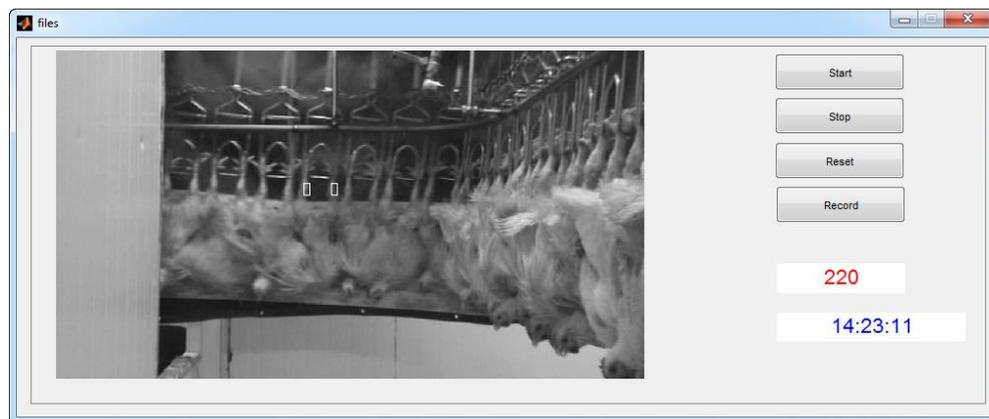
รูปที่ 4.27 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT5 จากการทดลองตอนที่ 5

ตารางที่ 4.6 จำนวนไก่ที่นับได้โดยวิธีนับด้วยสายตาและนับด้วยโปรแกรมจากการทดลองตอนที่ 5

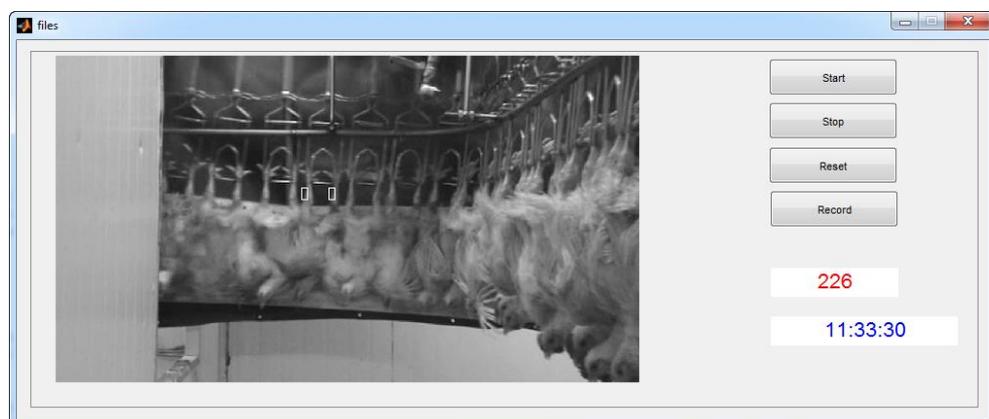
ลำดับที่	วิดีโอ	จำนวนที่ นับได้ด้วย สายตา	จำนวนที่ นับได้ด้วย โปรแกรม	เปอร์เซ็นต์ความ ผิดพลาด
1	GFPT1	220	220	0.00
2	GFPT2	226	226	0.00
3	GFPT3	220	220	0.00
4	GFPT4	216	216	0.00
5	GFPT5	217	217	0.00
เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดเฉลี่ย				0.00

จากการทดลองตอนที่ 5 เมื่อทำการกำหนดจุดที่ต้องการตรวจสอบด้านละ 15 จุด จำนวนไก่ที่นับได้ด้วยโปรแกรมมีค่าเท่ากับจำนวนที่นับได้ด้วยสายตา ซึ่งพบว่าวิดีโอ GFPT1, GFPT2, GFPT3, GFPT4 และ GFPT5 โปรแกรมสามารถนับจำนวนได้ 220, 226, 220, 216 และ 217 ตัวตามลำดับ เนื่องจากการนับจำนวนไก่เกิดจากการวัดค่าความสว่างของภาพในบริเวณที่ได้กำหนดไว้ซึ่งหากมีค่าความสว่างของภาพสูงกว่าค่าที่ได้กำหนดไว้พร้อมกันทุกจุดโปรแกรมก็จะทำการนับจำนวนไก่ทีละ 1 ตัว การที่กำหนดจุดที่ต้องการตรวจสอบไว้ด้านละ 15 จุด ทำให้ไม่เกิดความผิดพลาดของโปรแกรมเช่นเดียวกับการกำหนดจุดที่ต้องการตรวจสอบไว้ด้านละ 10 จุด ในการทดลองตอนที่ 4 ดังนั้นการกำหนดจุดด้านละ 15 จุด ก็เหมาะสมสำหรับการตรวจนับจำนวนไก่

4.8 ผลการทดลองตอนที่ 6 เมื่อกำหนดจุดที่ทำการทดสอบดังตารางที่ 4.7



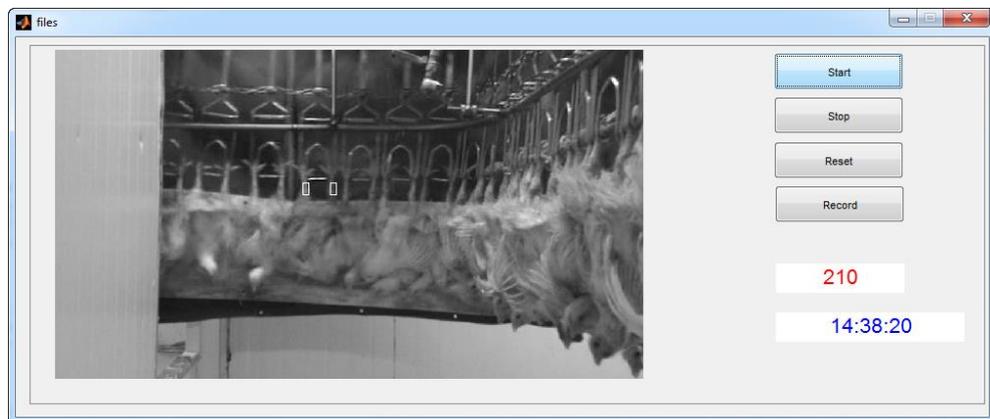
รูปที่ 4.28 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT1 จากการทดลองตอนที่ 6



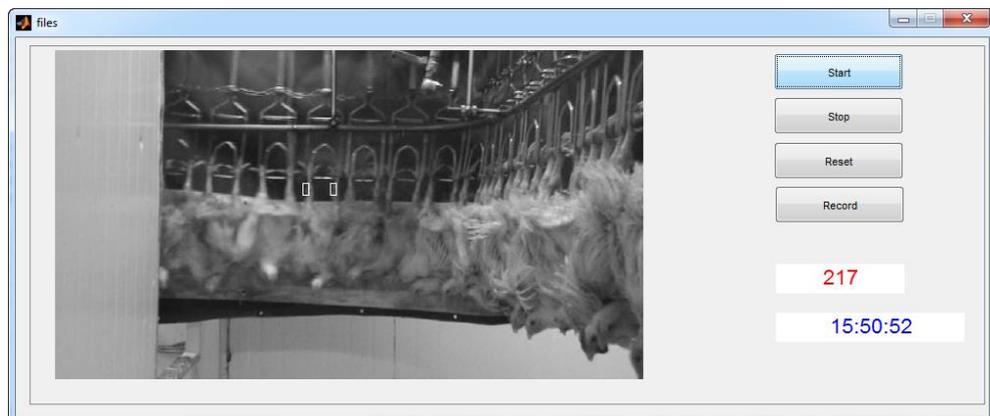
รูปที่ 4.29 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT2 จากการทดลองตอนที่ 6



รูปที่ 4.30 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT3 จากการทดลองตอนที่ 6



รูปที่ 4.31 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT4 จากการทดลองตอนที่ 6



รูปที่ 4.32 ผลการนับจำนวนไก่ในวิดีโอ GFPT5 จากการทดลองตอนที่ 6

ตารางที่ 4.7 จำนวนไก่ที่นับได้โดยวิธีนับด้วยสายตาและนับด้วยโปรแกรมจากการทดลองตอนที่ 6

ลำดับที่	วิดีโอ	จำนวนที่ นับได้ด้วย สายตา	จำนวนที่ นับได้ด้วย โปรแกรม	เปอร์เซ็นต์ความ ผิดพลาด
1	GFPT1	220	220	0.00
2	GFPT2	226	226	0.00
3	GFPT3	220	213	3.18
4	GFPT4	216	210	2.78
5	GFPT5	217	217	0.00
เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดเฉลี่ย				1.19

จากการทดลองตอนที่ 6 เมื่อทำการกำหนดจุดที่ต้องการตรวจสอบด้านละ 20 จุด จำนวนไก่ที่นับได้ด้วยโปรแกรมมีค่าเท่ากับจำนวนที่นับได้ด้วยสายตาในวิดีโอ GFPT1, GFPT2 และ GFPT5 คือโปรแกรมสามารถนับจำนวนได้ 220, 226 และ 217 ตัวตามลำดับ และโปรแกรมนับจำนวนไก่ได้น้อยกว่าการนับด้วยสายตาในวิดีโอ GFPT3 และ GFPT4 คือสามารถนับจำนวนได้ 213 และ 210 ตัว มีความผิดพลาด 3.18 และ 2.78 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ การที่โปรแกรมนับจำนวนไก่ได้น้อยกว่าค่าที่วัดได้ด้วยสายตา เนื่องจากการกำหนดจุดมากเกินไปทำให้ไก่บางตัวไม่สามารถทำการนับจำนวนได้เนื่องจากมีค่าความสว่างในบางจุดไม่ถึงค่าต่ำสุดที่ได้กำหนดไว้ในโปรแกรม ดังนั้นการกำหนดจุดด้านละ 20 จุด ถือว่าอยู่ในระดับที่พอใช้ แต่ยังไม่เหมาะสมสำหรับการตรวจนับจำนวนไก่

หมายเหตุ

1. วิดีโอ GFPT1, GFPT2, GFPT3, GFPT4, GFPT5 หมายถึงไฟล์ที่ใช้ในการประมวลผล
2. จำนวนที่นับได้ด้วยสายตาหมายถึง จำนวนไก่ที่นับได้จากไฟล์วิดีโอที่ทำการประมวลผล
3. จำนวนที่นับได้ด้วยโปรแกรมหมายถึงจำนวนไก่ที่โปรแกรมสามารถนับจำนวนได้จากการประมวลผล

ตารางที่ 4.8 แสดงเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดเฉลี่ย

การทดลองตอนที่	จำนวนจุดที่กำหนดให้ โปรแกรมประมวลผล	เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาด เฉลี่ย
1	1	15.07
2	2	7.86
3	5	3.39
4	10	0.00
5	15	0.00
6	20	1.19

จากการทดลองพบว่า เมื่อทำการกำหนดจุดที่ใช้ในการตรวจสอบ 10 จุดในการทดลองตอนที่ 4 และกำหนดจุดที่ใช้ในการตรวจสอบ 15 จุดในการทดลองตอนที่ 5 มีค่าเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดเฉลี่ยเท่ากับ 0 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นในการเขียนโปรแกรมจึงใช้การกำหนดจุดในการประมวลผล 10 จุด ก็เพียงพอสำหรับการเขียนคำสั่งเพื่อนับจำนวนไก่ ซึ่งโปรแกรมสามารถนับจำนวนไก่ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้ไม่มีค่าความผิดพลาดในการนับจำนวนไก่เมื่อเทียบกับการนับจำนวนไก่ด้วยสายตา ซึ่งสามารถนำไปใช้งานจริงในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อนับจำนวนไก่ที่เข้ามาในโรงชือดสลบ ซึ่งมีปริมาณมากกว่า 1 แสนตัวต่อวัน โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้มีความสะดวกในการใช้งาน ได้ผลลัพธ์ที่ดี สามารถนำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมไก่ เพื่อแก้ปัญหาการใช้คนในการนับ เนื่องจากสามารถนับจำนวนไก่ได้แม่นยำ มีต้นทุนต่ำ และค่าใช้จ่ายในการทำงานน้อยมาก สำหรับความแม่นยำของการนับจำนวนไก่ในการทดสอบนี้ ขึ้นอยู่กับความนิ่งในการถ่ายวิดีโอ ความคมชัดของภาพ การกระจายของแสงในบริเวณที่บันทึกภาพต้องสม่ำเสมอ เพื่อให้การตรวจนับด้วยโปรแกรมมีความถูกต้องแม่นยำที่สุดต้องคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าวนี้ด้วย