

บทที่ 4



ผลการทดลอง

โครงการปริญญาโทฉบับนี้นำเสนอการประมวลผลการแปลงใบเสร็จรับเงินเป็นตัวพิมพ์อัตโนมัติ (Automated Receipt Digitization) ซึ่งบทความนี้จะประกอบด้วยตัวอย่างผลการทดลองของกระบวนการ Pre-process และผลการทดลองในการประเมินประสิทธิภาพที่ได้จาก Model โดยจะแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน คือ เปรียบเทียบประสิทธิภาพการรู้จำโดยการปรับค่า Optimizers และ เปรียบเทียบประสิทธิภาพการรู้จำจากสถาปัตยกรรม CNN ร่วมกับ RNN

4.1 ผลการทดลองขั้นตอนการ Pre-process

ในขั้นตอนนี้ จะแสดงผลการทดลองการเตรียมภาพเพื่อนำไปประมวลผล โดยประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน




ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างการทำงานของขั้นตอนการ Pre-process ภาพที่ 1

ขั้นตอนที่	ภาพ	การทำงาน															
1	 <p>Table no. 10</p> <p>شاب ชูโต เป็นต่อ มหาวิทยาลัย 0/5 รสค47 ถนนมิตรภาพขอนแก่น ตำบลเมือง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000 Tel: 0812559577</p> <p>Invoice</p> <p>Table: 10 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 Date: 12/09/20 Time: 20:26</p> <table><tbody><tr><td>1</td><td>จามแรกหมู</td><td>0.00</td></tr><tr><td>1</td><td>น้ำซุปล่มย่าน้ำใส</td><td>0.00</td></tr><tr><td>1</td><td>น้ำซุปล่มค้ำจูนุ่น</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>Buffet หมูทะเล 249</td><td>498.00</td></tr><tr><td>2</td><td>น้ำพริก</td><td>78.00</td></tr></tbody></table> <p>Items: 7 Subtotal: 576.00 Total: 576.00</p> <p>Powered by FoodStory</p>	1	จามแรกหมู	0.00	1	น้ำซุปล่มย่าน้ำใส	0.00	1	น้ำซุปล่มค้ำจูนุ่น	0.00	2	Buffet หมูทะเล 249	498.00	2	น้ำพริก	78.00	ภาพ input
1	จามแรกหมู	0.00															
1	น้ำซุปล่มย่าน้ำใส	0.00															
1	น้ำซุปล่มค้ำจูนุ่น	0.00															
2	Buffet หมูทะเล 249	498.00															
2	น้ำพริก	78.00															
2	 <p>Tel: 0812559577</p> <p>Invoice</p> <p>Table: 10 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 Date: 12/09/20 Time: 20:26</p> <table><tbody><tr><td>1</td><td>จามแรกหมู</td><td>0.00</td></tr><tr><td>1</td><td>น้ำซุปล่มย่าน้ำใส</td><td>0.00</td></tr><tr><td>1</td><td>น้ำซุปล่มค้ำจูนุ่น</td><td>0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>Buffet หมูทะเล 249</td><td>498.00</td></tr><tr><td>2</td><td>น้ำพริก</td><td>78.00</td></tr></tbody></table> <p>Items: 7 Subtotal: 576.00 Total: 576.00</p>	1	จามแรกหมู	0.00	1	น้ำซุปล่มย่าน้ำใส	0.00	1	น้ำซุปล่มค้ำจูนุ่น	0.00	2	Buffet หมูทะเล 249	498.00	2	น้ำพริก	78.00	ทำ Median Blur
1	จามแรกหมู	0.00															
1	น้ำซุปล่มย่าน้ำใส	0.00															
1	น้ำซุปล่มค้ำจูนุ่น	0.00															
2	Buffet หมูทะเล 249	498.00															
2	น้ำพริก	78.00															

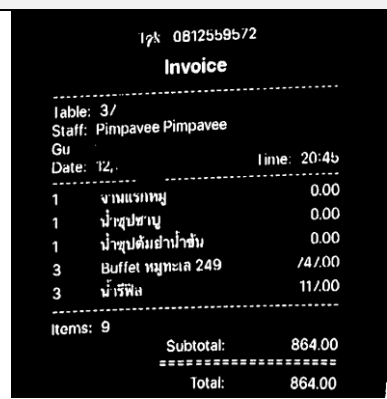
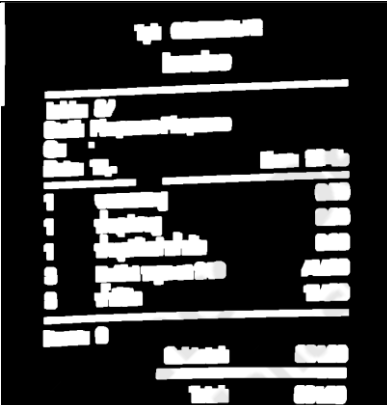
ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างการทำงานของขั้นตอนการ Pre-process ภาพที่ 1 (ต่อ)

ขั้นตอนที่	ภาพ	การทำงาน																					
3	<p>Tel: 0812559577</p> <p>Invoice</p> <p>-----</p> <p>Table: 10 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 Date: 12/09/20 Time: 20:26</p> <p>-----</p> <table> <tr> <td>1</td> <td>จามแรกหมู</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>น้ำซุปล่มยำไก่ใส</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>น้ำซุปล่มยำไก่</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Buffet หมูทะเล 249</td> <td>498.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>น้ำรีฟิล</td> <td>78.00</td> </tr> </table> <p>-----</p> <p>Items: 7</p> <table> <tr> <td>Subtotal:</td> <td>576.00</td> </tr> <tr> <td>=====</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total:</td> <td>576.00</td> </tr> </table>	1	จามแรกหมู	0.00	1	น้ำซุปล่มยำไก่ใส	0.00	1	น้ำซุปล่มยำไก่	0.00	2	Buffet หมูทะเล 249	498.00	2	น้ำรีฟิล	78.00	Subtotal:	576.00	=====		Total:	576.00	แปลงภาพ RGB เป็น Gray Scale
1	จามแรกหมู	0.00																					
1	น้ำซุปล่มยำไก่ใส	0.00																					
1	น้ำซุปล่มยำไก่	0.00																					
2	Buffet หมูทะเล 249	498.00																					
2	น้ำรีฟิล	78.00																					
Subtotal:	576.00																						
=====																							
Total:	576.00																						
4	<p>Tel: 0812559577</p> <p>Invoice</p> <p>-----</p> <p>Table: 10 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 Date: 12/09/20 Time: 20:26</p> <p>-----</p> <table> <tr> <td>1</td> <td>จามแรกหมู</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>น้ำซุปล่มยำไก่ใส</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>น้ำซุปล่มยำไก่</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Buffet หมูทะเล 249</td> <td>498.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>น้ำรีฟิล</td> <td>78.00</td> </tr> </table> <p>-----</p> <p>Items: 7</p> <table> <tr> <td>Subtotal:</td> <td>576.00</td> </tr> <tr> <td>=====</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total:</td> <td>576.00</td> </tr> </table>	1	จามแรกหมู	0.00	1	น้ำซุปล่มยำไก่ใส	0.00	1	น้ำซุปล่มยำไก่	0.00	2	Buffet หมูทะเล 249	498.00	2	น้ำรีฟิล	78.00	Subtotal:	576.00	=====		Total:	576.00	แปลงภาพ Gray Scale เป็น Binary โดยใช้ Otsu Algorithm
1	จามแรกหมู	0.00																					
1	น้ำซุปล่มยำไก่ใส	0.00																					
1	น้ำซุปล่มยำไก่	0.00																					
2	Buffet หมูทะเล 249	498.00																					
2	น้ำรีฟิล	78.00																					
Subtotal:	576.00																						
=====																							
Total:	576.00																						
5	<p>Tel: 0812559577</p> <p>Invoice</p> <p>-----</p> <p>Table: 10 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 Date: 12/09/20 Time: 20:26</p> <p>-----</p> <table> <tr> <td>1</td> <td>จามแรกหมู</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>น้ำซุปล่มยำไก่ใส</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>น้ำซุปล่มยำไก่</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Buffet หมูทะเล 249</td> <td>498.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>น้ำรีฟิล</td> <td>78.00</td> </tr> </table> <p>-----</p> <p>Items: 7</p> <table> <tr> <td>Subtotal:</td> <td>576.00</td> </tr> <tr> <td>=====</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total:</td> <td>576.00</td> </tr> </table>	1	จามแรกหมู	0.00	1	น้ำซุปล่มยำไก่ใส	0.00	1	น้ำซุปล่มยำไก่	0.00	2	Buffet หมูทะเล 249	498.00	2	น้ำรีฟิล	78.00	Subtotal:	576.00	=====		Total:	576.00	ทำ Dilation
1	จามแรกหมู	0.00																					
1	น้ำซุปล่มยำไก่ใส	0.00																					
1	น้ำซุปล่มยำไก่	0.00																					
2	Buffet หมูทะเล 249	498.00																					
2	น้ำรีฟิล	78.00																					
Subtotal:	576.00																						
=====																							
Total:	576.00																						


ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างการทำงานของขั้นตอนการ Pre-process ภาพที่ 2

ขั้นตอนที่	ภาพ	การทำงาน															
1	 <p>Table no. 37</p> <p>สาขา ผู้ดี เป็นตอ มหาสารคาม</p> <p>6/5 ซอย47 ถนนริมคลองเมืองใหม่ ตำบลเมืองเก่า อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000</p> <p>โทร 0812559572</p> <p>Invoice</p> <p>Table: 37 Staff: Pimpavee Pimpavee Gu Date: 12/... Time: 20:45</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>จากแรกหมู</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>1</td><td>น้ำซุบซาบ</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>1</td><td>น้ำซุบต้มยำน้ำข้น</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>3</td><td>Buffet หมูทะเล 249</td><td>747.00</td></tr> <tr><td>3</td><td>น้ำรีฟิล</td><td>117.00</td></tr> </table> <p>Items: 9 Subtotal: 864.00 Total: 864.00</p> <p>Powered by FoodStory</p>	1	จากแรกหมู	0.00	1	น้ำซุบซาบ	0.00	1	น้ำซุบต้มยำน้ำข้น	0.00	3	Buffet หมูทะเล 249	747.00	3	น้ำรีฟิล	117.00	ภาพ input
1	จากแรกหมู	0.00															
1	น้ำซุบซาบ	0.00															
1	น้ำซุบต้มยำน้ำข้น	0.00															
3	Buffet หมูทะเล 249	747.00															
3	น้ำรีฟิล	117.00															
2	 <p>โทร 0812559572</p> <p>Invoice</p> <p>Table: 37 Staff: Pimpavee Pimpavee Gu Date: 12/... Time: 20:45</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>จากแรกหมู</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>1</td><td>น้ำซุบซาบ</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>1</td><td>น้ำซุบต้มยำน้ำข้น</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>3</td><td>Buffet หมูทะเล 249</td><td>747.00</td></tr> <tr><td>3</td><td>น้ำรีฟิล</td><td>117.00</td></tr> </table> <p>Items: 9 Subtotal: 864.00 Total: 864.00</p>	1	จากแรกหมู	0.00	1	น้ำซุบซาบ	0.00	1	น้ำซุบต้มยำน้ำข้น	0.00	3	Buffet หมูทะเล 249	747.00	3	น้ำรีฟิล	117.00	ทำ Median Blur
1	จากแรกหมู	0.00															
1	น้ำซุบซาบ	0.00															
1	น้ำซุบต้มยำน้ำข้น	0.00															
3	Buffet หมูทะเล 249	747.00															
3	น้ำรีฟิล	117.00															
3	 <p>โทร 0812559572</p> <p>Invoice</p> <p>Table: 37 Staff: Pimpavee Pimpavee Gu Date: 12/... Time: 20:45</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>จากแรกหมู</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>1</td><td>น้ำซุบซาบ</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>1</td><td>น้ำซุบต้มยำน้ำข้น</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>3</td><td>Buffet หมูทะเล 249</td><td>747.00</td></tr> <tr><td>3</td><td>น้ำรีฟิล</td><td>117.00</td></tr> </table> <p>Items: 9 Subtotal: 864.00 Total: 864.00</p>	1	จากแรกหมู	0.00	1	น้ำซุบซาบ	0.00	1	น้ำซุบต้มยำน้ำข้น	0.00	3	Buffet หมูทะเล 249	747.00	3	น้ำรีฟิล	117.00	แปลงภาพ RGB เป็น Gray Scale
1	จากแรกหมู	0.00															
1	น้ำซุบซาบ	0.00															
1	น้ำซุบต้มยำน้ำข้น	0.00															
3	Buffet หมูทะเล 249	747.00															
3	น้ำรีฟิล	117.00															




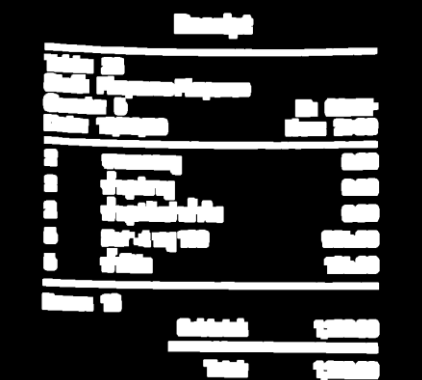
ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างการทำงานของขั้นตอนการ Pre-process ภาพที่ 2 (ต่อ)

ขั้นตอนที่	ภาพ	การทำงาน
4		แปลงภาพ Gray Scale เป็น Binary โดยใช้ Otsu Algorithm
5		ทำ Dilation




ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างการทำงานของขั้นตอนการ Pre-process ภาพที่ 3

ขั้นตอนที่	ภาพ	การทำงาน
1		ภาพ input

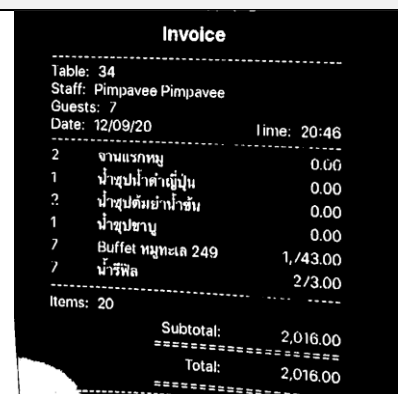
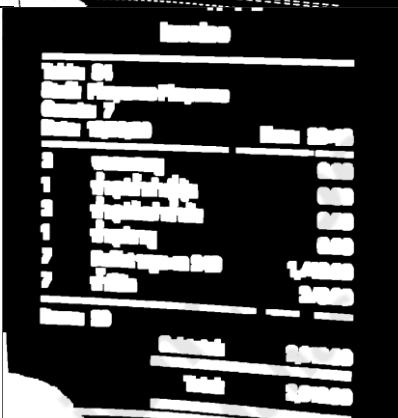
ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างการทำงานของขั้นตอนการ Pre-process ภาพที่ 3 (ต่อ)

ขั้นตอนที่	ภาพ	การทำงาน
2	 <p>Receipt</p> <p>----- Table: 28 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 5 ID: 00KRF Date: 12/09/20 Time: 21:00 ----- 2 งานแรกหนู 0.00 2 น้ำซุปรสชาบู 0.00 2 น้ำซุปรสต้มยำน้ำใส 0.00 5 Buffet หมู 199 995.00 5 น้ารัฟพล 195.00 ----- Items: 16 Subtotal: 1,190.00 ===== Total: 1,190.00</p>	ทำ Median Blur
3	 <p>Receipt</p> <p>----- Table: 28 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 5 ID: 00KRF Date: 12/09/20 Time: 21:00 ----- 2 งานแรกหนู 0.00 2 น้ำซุปรสชาบู 0.00 2 น้ำซุปรสต้มยำน้ำใส 0.00 5 Buffet หมู 199 995.00 5 น้ารัฟพล 195.00 ----- Items: 16 Subtotal: 1,190.00 ===== Total: 1,190.00</p>	แปลงภาพ RGB เป็น Gray Scale
4	 <p>Receipt</p> <p>----- Table: 28 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 5 ID: 00KRF Date: 12/09/20 Time: 21:00 ----- 2 งานแรกหนู 0.00 2 น้ำซุปรสชาบู 0.00 2 น้ำซุปรสต้มยำน้ำใส 0.00 5 Buffet หมู 199 995.00 5 น้ารัฟพล 195.00 ----- Items: 16 Subtotal: 1,190.00 ===== Total: 1,190.00</p>	แปลงภาพ Gray Scale เป็น Binary โดยใช้ Otsu Algorithm
5	 <p>Receipt</p> <p>----- Table: 28 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 5 ID: 00KRF Date: 12/09/20 Time: 21:00 ----- 2 งานแรกหนู 0.00 2 น้ำซุปรสชาบู 0.00 2 น้ำซุปรสต้มยำน้ำใส 0.00 5 Buffet หมู 199 995.00 5 น้ารัฟพล 195.00 ----- Items: 16 Subtotal: 1,190.00 ===== Total: 1,190.00</p>	ทำ Dilation


ตารางที่ 4.4 ตัวอย่างการทำงานของขั้นตอนการ Pre-process ภาพที่ 4

ขั้นตอนที่	ภาพ	การทำงาน
1	 <p>The image shows a receipt from 'Pimpavee Pimpavee' restaurant. It includes the table number (34), date (12/09/20), and a list of items with prices. The total amount is 2,016.00. The receipt is slightly blurry.</p>	ภาพ input
2	 <p>The image shows the same receipt as in step 1, but with a Median Blur effect applied. The text is sharper and more legible.</p>	ทำ Median Blur
3	 <p>The image shows the same receipt as in step 1, but converted to a Gray Scale (grayscale) format. The colors are removed, leaving only shades of gray.</p>	แปลงภาพ RGB เป็น Gray Scale

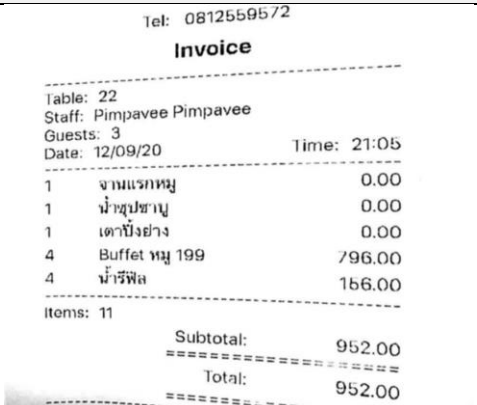
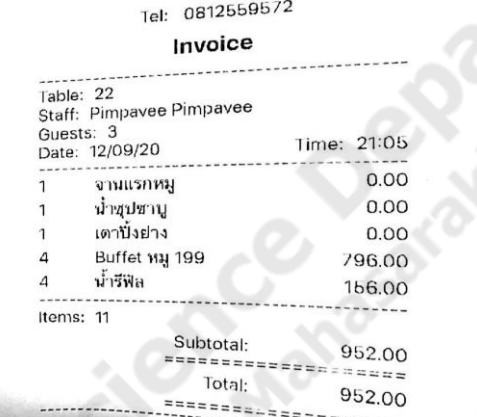
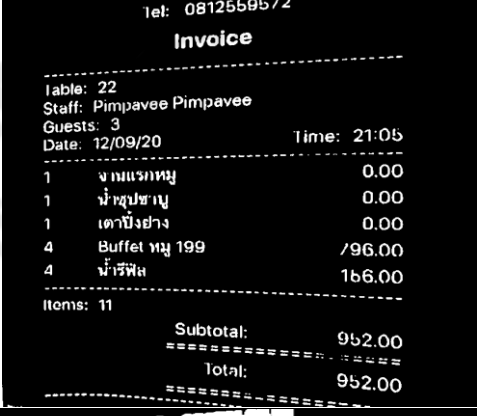

ตารางที่ 4.4 ตัวอย่างการทำงานของขั้นตอนการ Pre-process ภาพที่ 4 (ต่อ)

ขั้นตอนที่	ภาพ	การทำงาน																		
4	 <p>Invoice</p> <p>Table: 34 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 7 Date: 12/09/20 Time: 20:46</p> <table border="1"> <tr><td>2</td><td>จานแรกหญ</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>1</td><td>น้ำซุปลูกำเตาญี่ปุ่น</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>2</td><td>น้ำซุปลิ่มยำน้ำข้น</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>1</td><td>น้ำซุปลานู</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>7</td><td>Buffet หมูทะเล 249</td><td>1,43.00</td></tr> <tr><td>7</td><td>น้ำพริก</td><td>2/3.00</td></tr> </table> <p>Items: 20</p> <p>Subtotal: 2,016.00 Total: 2,016.00</p>	2	จานแรกหญ	0.00	1	น้ำซุปลูกำเตาญี่ปุ่น	0.00	2	น้ำซุปลิ่มยำน้ำข้น	0.00	1	น้ำซุปลานู	0.00	7	Buffet หมูทะเล 249	1,43.00	7	น้ำพริก	2/3.00	แปลงภาพ Gray Scale เป็น Binary โดยใช้ Otsu Algorithm
2	จานแรกหญ	0.00																		
1	น้ำซุปลูกำเตาญี่ปุ่น	0.00																		
2	น้ำซุปลิ่มยำน้ำข้น	0.00																		
1	น้ำซุปลานู	0.00																		
7	Buffet หมูทะเล 249	1,43.00																		
7	น้ำพริก	2/3.00																		
5	 <p>Invoice</p> <p>Table: 34 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 7 Date: 12/09/20 Time: 20:46</p> <table border="1"> <tr><td>2</td><td>จานแรกหญ</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>1</td><td>น้ำซุปลูกำเตาญี่ปุ่น</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>2</td><td>น้ำซุปลิ่มยำน้ำข้น</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>1</td><td>น้ำซุปลานู</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>7</td><td>Buffet หมูทะเล 249</td><td>1,43.00</td></tr> <tr><td>7</td><td>น้ำพริก</td><td>2/3.00</td></tr> </table> <p>Items: 20</p> <p>Subtotal: 2,016.00 Total: 2,016.00</p>	2	จานแรกหญ	0.00	1	น้ำซุปลูกำเตาญี่ปุ่น	0.00	2	น้ำซุปลิ่มยำน้ำข้น	0.00	1	น้ำซุปลานู	0.00	7	Buffet หมูทะเล 249	1,43.00	7	น้ำพริก	2/3.00	ทำ Dilation
2	จานแรกหญ	0.00																		
1	น้ำซุปลูกำเตาญี่ปุ่น	0.00																		
2	น้ำซุปลิ่มยำน้ำข้น	0.00																		
1	น้ำซุปลานู	0.00																		
7	Buffet หมูทะเล 249	1,43.00																		
7	น้ำพริก	2/3.00																		

ตารางที่ 4.5 ตัวอย่างการทำงานของขั้นตอนการ Pre-process ภาพที่ 5

ขั้นตอนที่	ภาพ	การทำงาน															
1	 <p>Table no. 22</p> <p>สาขา อู๊ด เบ็นต้อ ภาสารคาม</p> <p>6/5 ซอย 47 ถนนรัตนตรัย 47/1 ต.เมืองเก่า อ.เมือง จ.มหาสารคาม โทร. 44000</p> <p>Tel: 0812559672</p> <p>Invoice</p> <p>Table: 22 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 3 Date: 12/09/20 Time: 21:05</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>จานแรกหญ</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>1</td><td>น้ำซุปลานู</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>1</td><td>เตาปิ้งย่าง</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>4</td><td>Buffet หมู 199</td><td>796.00</td></tr> <tr><td>4</td><td>น้ำพริก</td><td>156.00</td></tr> </table> <p>Items: 11</p> <p>Subtotal: 952.00 Total: 952.00</p> <p>Powered by FoodStory</p>	1	จานแรกหญ	0.00	1	น้ำซุปลานู	0.00	1	เตาปิ้งย่าง	0.00	4	Buffet หมู 199	796.00	4	น้ำพริก	156.00	ภาพ input
1	จานแรกหญ	0.00															
1	น้ำซุปลานู	0.00															
1	เตาปิ้งย่าง	0.00															
4	Buffet หมู 199	796.00															
4	น้ำพริก	156.00															

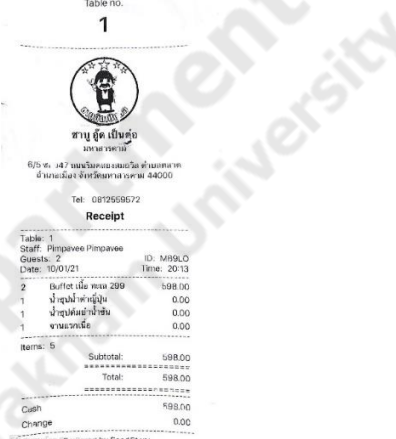

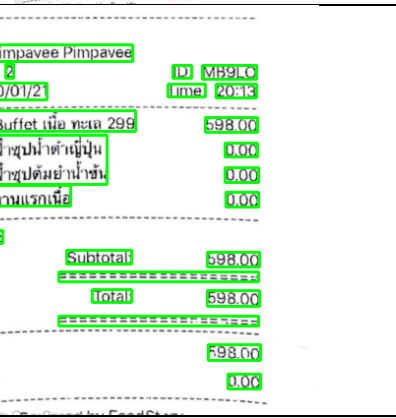
ตารางที่ 4.5 ตัวอย่างการทำงานของขั้นตอนการ Pre-process ภาพที่ 5 (ต่อ)

ขั้นตอนที่	ภาพ	การทำงาน
2	 <p>Tel: 0812559572 Invoice ----- Table: 22 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 3 Date: 12/09/20 Time: 21:05 ----- 1 จานแรกหมู 0.00 1 น้ำชุบซาบ 0.00 1 เต้าปิ้งย่าง 0.00 4 Buffet หมู 199 796.00 4 น้ำซีฟอส 166.00 ----- Items: 11 Subtotal: 952.00 ===== Total: 952.00</p>	ทำ Median Blur
3	 <p>Tel: 0812559572 Invoice ----- Table: 22 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 3 Date: 12/09/20 Time: 21:05 ----- 1 จานแรกหมู 0.00 1 น้ำชุบซาบ 0.00 1 เต้าปิ้งย่าง 0.00 4 Buffet หมู 199 796.00 4 น้ำซีฟอส 166.00 ----- Items: 11 Subtotal: 952.00 ===== Total: 952.00</p>	แปลงภาพ RGB เป็น Gray Scale
4	 <p>Tel: 0812559572 Invoice ----- Table: 22 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 3 Date: 12/09/20 Time: 21:05 ----- 1 จานแรกหมู 0.00 1 น้ำชุบซาบ 0.00 1 เต้าปิ้งย่าง 0.00 4 Buffet หมู 199 796.00 4 น้ำซีฟอส 166.00 ----- Items: 11 Subtotal: 952.00 ===== Total: 952.00</p>	แปลงภาพ Gray Scale เป็น Binary โดยใช้ Otsu Algorithm
5	 <p>Tel: 0812559572 Invoice ----- Table: 22 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 3 Date: 12/09/20 Time: 21:05 ----- 1 จานแรกหมู 0.00 1 น้ำชุบซาบ 0.00 1 เต้าปิ้งย่าง 0.00 4 Buffet หมู 199 796.00 4 น้ำซีฟอส 166.00 ----- Items: 11 Subtotal: 952.00 ===== Total: 952.00</p>	ทำ Dilation

4.2 การตัดภาพส่วนที่มีข้อความ

ในขั้นตอนนี้จะทำการตัดภาพให้เหลือเฉพาะส่วนที่มีข้อความอยู่เท่านั้น โดยทำการหาพิกัดเริ่มต้นของภาพ ความกว้าง และความสูงของภาพตรงส่วนที่มีข้อความปรากฏ แล้ว crop ตัดรูปภาพนั้นตามพิกัดที่ได้มา โดยจะยกตัวอย่างผลลัพธ์ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.6 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการตัดภาพส่วนที่มีข้อความ ภาพที่ 1

ภาพที่ 1			
ทำ Contour เพื่อหาพิกัดข้อความเพื่อ crop ภาพ			
นำพิกัดความสูงของรูปภาพมาหารสอง เพื่อทำการ crop ภาพ			
รายละเอียด			
การตรวจจับข้อความทั้งหมด (ข้อความ)	ข้อความรู้จำถูกต้อง (ข้อความ)	การตรวจจับข้อความผิดพลาด (ข้อความ)	ตรวจจับข้อความไม่ได้ (ข้อความ)
36	30	1	4

- การตรวจจับข้อความผิดพลาด 1 ข้อความ เป็นเพราะตัวอักษรที่อยู่ติดกันจึงทำให้เกิดการตรวจจับข้อความผิดพลาด ดังภาพประกอบที่ 4.1 การตรวจจับข้อความผิดพลาด ภาพที่ 1

Table:	1	
Staff:	Pimpavee Pimpavee	
Guests:	2	ID MB910
Date:	10/01/21	Time 20:13
2	Buffet เนื้อ ปลา 299	598.00
1	น้ำซุปรำข้าวเหนียว	0.00
1	น้ำซุปรำต้มยำน้ำข้น	0.00
1	จานแรกเนื้อ	0.00
Items:	5	
	Subtotal:	598.00
	Total:	598.00
	Cash:	598.00
	Change:	0.00




ภาพประกอบที่ 4.1 การตรวจจับข้อความผิดพลาด ภาพที่ 1

- ตรวจจับข้อความไม่ได้ ได้แก่ ส่วนของเลข 1 จำนวน 4 ข้อความ เป็นเพราะเลข 1 เป็นตัวอักษรที่มีขนาดเล็กเกินไป จึงทำให้ตรวจจับข้อความไม่ได้ ดังภาพประกอบที่ 4.2 การตรวจจับข้อความไม่ได้ ภาพที่ 1

Table:	1	
Staff:	Pimpavee Pimpavee	
Guests:	2	ID MB910
Date:	10/01/21	Time 20:13
2	Buffet เนื้อ ปลา 299	598.00
1	น้ำซุปรำข้าวเหนียว	0.00
1	น้ำซุปรำต้มยำน้ำข้น	0.00
1	จานแรกเนื้อ	0.00
Items:	5	
	Subtotal:	598.00
	Total:	598.00
	Cash:	598.00
	Change:	0.00

ภาพประกอบที่ 4.2 การตรวจจับข้อความไม่ได้ ภาพที่ 1

ตารางที่ 4.7 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการตัดภาพส่วนที่มีข้อความ ภาพที่ 2



ภาพที่ 2	 <p>Table no. 19</p> <p>ร้าน ชานู อุด เบ็นต้อ มหาสารคาม 6/5 ซอย 4 / ถนนริมคลองสมภวิศ ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000 Tel: 0812559572</p> <p>Invoice</p> <p>Table: 19 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 1 Date: 10/01/21 Time: 21:15</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Buffet เนื้อ ทะเล 299</td> <td>299.00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>น้ำซุปลงจั่วฮ้อน</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>ดาบั้งย่าง</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>จานแรกเนื้อ</td> <td>0.00</td> </tr> </table> <p>Items: 4 Subtotal: 299.00 Total: 299.00</p>	1	Buffet เนื้อ ทะเล 299	299.00	1	น้ำซุปลงจั่วฮ้อน	0.00	1	ดาบั้งย่าง	0.00	1	จานแรกเนื้อ	0.00
1	Buffet เนื้อ ทะเล 299	299.00											
1	น้ำซุปลงจั่วฮ้อน	0.00											
1	ดาบั้งย่าง	0.00											
1	จานแรกเนื้อ	0.00											
ทำ Contour เพื่อหาพิกัดข้อความเพื่อ crop ภาพ	 <p>Table no. 19</p> <p>ร้าน ชานู อุด เบ็นต้อ มหาสารคาม 6/5 ซอย 4 / ถนนริมคลองสมภวิศ ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000 Tel: 0812559572</p> <p>Invoice</p> <p>Table: 19 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 1 Date: 10/01/21 Time: 21:15</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Buffet เนื้อ ทะเล 299</td> <td>299.00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>น้ำซุปลงจั่วฮ้อน</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>ดาบั้งย่าง</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>จานแรกเนื้อ</td> <td>0.00</td> </tr> </table> <p>Items: 4 Subtotal: 299.00 Total: 299.00</p>	1	Buffet เนื้อ ทะเล 299	299.00	1	น้ำซุปลงจั่วฮ้อน	0.00	1	ดาบั้งย่าง	0.00	1	จานแรกเนื้อ	0.00
1	Buffet เนื้อ ทะเล 299	299.00											
1	น้ำซุปลงจั่วฮ้อน	0.00											
1	ดาบั้งย่าง	0.00											
1	จานแรกเนื้อ	0.00											
นำพิกัดความสูงของรูปภาพมาหารสองเพื่อทำการ crop ภาพ	 <p>Table: 19 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 1 Date: 10/01/21 Time: 21:15</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Buffet เนื้อ ทะเล 299</td> <td>299.00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>น้ำซุปลงจั่วฮ้อน</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>ดาบั้งย่าง</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>จานแรกเนื้อ</td> <td>0.00</td> </tr> </table> <p>Items: 4 Subtotal: 299.00 Total: 299.00</p>	1	Buffet เนื้อ ทะเล 299	299.00	1	น้ำซุปลงจั่วฮ้อน	0.00	1	ดาบั้งย่าง	0.00	1	จานแรกเนื้อ	0.00
1	Buffet เนื้อ ทะเล 299	299.00											
1	น้ำซุปลงจั่วฮ้อน	0.00											
1	ดาบั้งย่าง	0.00											
1	จานแรกเนื้อ	0.00											
รายละเอียด													
การตรวจจับข้อความทั้งหมด (ข้อความ)	ข้อความรู้จำถูกต้อง (ข้อความ)	การตรวจจับข้อความผิดพลาด (ข้อความ)	ตรวจจับข้อความไม่ได้ (ข้อความ)										
30	28	-	2										

- ตรวจจับข้อความไม่ได้ ได้แก่ ส่วนของเลข 1 จำนวน 2 ข้อความ เป็นเพราะเลข 1 เป็นตัวอักษรที่มีขนาดเล็กเกินไป จึงทำให้ตรวจจับข้อความไม่ได้ ดังภาพประกอบที่ 4.3 ตรวจจับข้อความไม่ได้ ภาพที่ 2

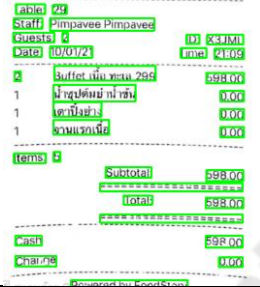
Table:	19	
Staff:	Pimpavee Pimpavee	
Guests:	1	
Date:	10/01/21	
Time:	21:15	
1	Buffet เนื้อ ทะเล 299	299.00
1	น้ำชุปแจ่วฮ้อน	0.00
1	ดาปิ้งย่าง	0.00
1	งานแรกเนื้อ	0.00
Items:	4	
	Subtotal:	299.00
	Total:	299.00

ภาพประกอบที่ 4.3 ตรวจจับข้อความไม่ได้ ภาพที่ 2

ตารางที่ 4.8 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการตัดภาพส่วนที่มีข้อความ ภาพที่ 3

<p>ภาพที่ 3</p>	
<p>ทำ Contour เพื่อหาพิกัดข้อความเพื่อ crop ภาพ</p>	

ตารางที่ 4.8 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการตัดภาพส่วนที่มีข้อความ ภาพที่ 3 (ต่อ)


นำพิกัดความสูงของรูปภาพมาหารอง เพื่อทำการ crop ภาพ			
รายละเอียด			
การตรวจจับข้อความทั้งหมด (ข้อความ)	ข้อความรู้จำถูกต้อง (ข้อความ)	การตรวจจับข้อความผิดพลาด (ข้อความ)	ตรวจจับข้อความไม่ได้ (ข้อความ)
37	34	-	3

- ตรวจจับข้อความไม่ได้ ได้แก่ ส่วนของเลข 1 จำนวน 3 ข้อความ เป็นเพราะเลข 1 เป็นตัวอักษรที่มีขนาดเล็กเกินไป จึงทำให้ตรวจจับข้อความไม่ได้ ดังภาพประกอบที่ 4.4 ตรวจจับข้อความไม่ได้ ภาพที่ 3





ภาพประกอบที่ 4.4 ตรวจจับข้อความไม่ได้ ภาพที่ 3

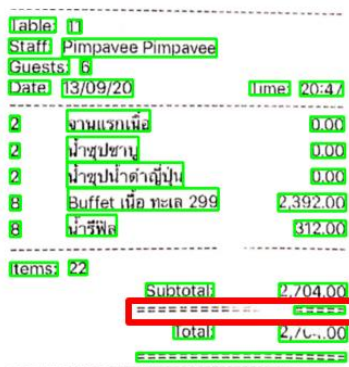
ตารางที่ 4.9 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการตัดภาพส่วนที่มีข้อความ ภาพที่ 4

ภาพที่ 4	
----------	--

ตารางที่ 4.9 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการตัดภาพส่วนที่มีข้อความ ภาพที่ 4 (ต่อ)



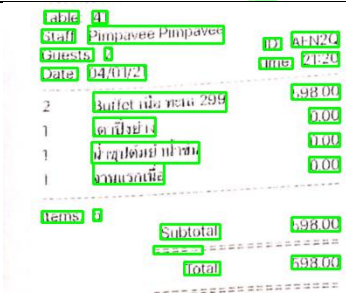
<p>ทำ Contour เพื่อหาพิกัดข้อความเพื่อ crop ภาพ</p>			
<p>นำพิกัดความสูงของรูปภาพมาหารสอง เพื่อทำการ crop ภาพ</p>			
รายละเอียด			
<p>การตรวจจับข้อความทั้งหมด (ข้อความ)</p>	<p>ข้อความรู้จำถูกต้อง (ข้อความ)</p>	<p>การตรวจจับข้อความผิดพลาด (ข้อความ)</p>	<p>ตรวจจับข้อความไม่ได้ (ข้อความ)</p>
33	31	1	1

- การตรวจจับข้อความผิดพลาด 1 ข้อความ เป็นเพราะข้อมูลบนภาพใบเสร็จมีรอยจาง ทำให้เกิดความผิดพลาดในการตรวจจับ ดังภาพประกอบที่ 4.5 การตรวจจับข้อความผิดพลาด ภาพที่ 4



ภาพประกอบที่ 4.5 การตรวจจับข้อความผิดพลาด ภาพที่ 4

ตารางที่ 4.10 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการตัดภาพส่วนที่มีข้อความ ภาพที่ 5

ภาพที่ 5			
ทำ Contour เพื่อหาพิกัดข้อความเพื่อ crop ภาพ			
นำพิกัดความสูงของรูปภาพมาหารสอง เพื่อทำการ crop ภาพ			
รายละเอียด			
การตรวจจับข้อความทั้งหมด (ข้อความ)	ข้อความรู้จำถูกต้อง (ข้อความ)	การตรวจจับข้อความผิดพลาด (ข้อความ)	ตรวจจับข้อความไม่ได้ (ข้อความ)
31	26	1	4

- การตรวจจับข้อความผิดพลาด 1 ข้อความ เป็นเพราะข้อมูลบนภาพใบเสร็จมีรอยจาง ทำให้เกิดความผิดพลาดในการตรวจจับ ดังภาพประกอบที่ 4.6 การตรวจจับข้อความผิดพลาด ภาพที่ 5

Table	Staff	Guests	Date	ID	Time
21	Pimpavee Pimpavee	3	04/01/21	AEN20	21:20
2					598.00
1					0.00
1					0.00
1					0.00
Items					0
Subtotal					598.00
Total					598.00




ภาพประกอบที่ 4.6 การตรวจจับข้อความผิดพลาด ภาพที่ 5

- ตรวจจับข้อความไม่ได้ ได้แก่ ส่วนของเลข 2 จำนวน 1 ข้อความ และ ส่วนของเลข 1 จำนวน 3 ข้อความ เป็นเพราะเลข 2 มีรอยจาง และเลข 1 เป็นตัวอักษรที่มีขนาดเล็กเกินไป จึงทำให้ตรวจจับข้อความไม่ได้ ดังภาพประกอบที่ 4.7 การตรวจจับข้อความไม่ได้ ภาพที่ 5

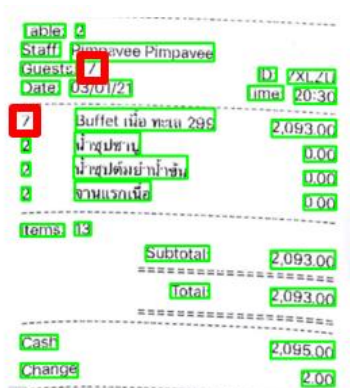
Table	Staff	Guests	Date	ID	Time
21	Pimpavee Pimpavee	3	04/01/21	AEN20	21:20
2					598.00
1					0.00
1					0.00
1					0.00
Items					0
Subtotal					598.00
Total					598.00

ภาพประกอบที่ 4.7 ตรวจจับข้อความไม่ได้ ภาพที่ 5

ตารางที่ 4.11 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการตัดภาพส่วนที่มีข้อความ ภาพที่ 6

ภาพที่ 6			
ทำ Contour เพื่อหาพิกัดข้อความเพื่อ crop ภาพ			
นำพิกัดความสูงของรูปภาพมาหารสอง เพื่อทำการ crop ภาพ			
รายละเอียด			
การตรวจจับข้อความทั้งหมด (ข้อความ)	ข้อความรู้จำถูกต้อง (ข้อความ)	การตรวจจับข้อความผิดพลาด (ข้อความ)	ตรวจจับข้อความไม่ได้ (ข้อความ)
34	32	-	2

- ตรวจจับข้อความไม่ได้ ได้แก่ ส่วนของเลข 7 จำนวน 2 ข้อความ เป็นเพราะเลข 7 เป็นมีรื่องจาง จึงทำให้ตรวจจับข้อความไม่ได้ ดังภาพประกอบที่ 4.8 ตรวจจับข้อความไม่ได้ ภาพที่ 6




ภาพประกอบที่ 4.8 ตรวจสอบข้อความไม่ได้ ภาพที่ 6

ตารางที่ 4.12 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการตัดภาพส่วนที่มีข้อความ ภาพที่ 7

<p>ภาพที่ 7</p>	
<p>ทำ Contour เพื่อหาพิกัดข้อความเพื่อ crop ภาพ</p>	

ตารางที่ 4.12 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการตัดภาพส่วนที่มีข้อความ ภาพที่ 7 (ต่อ)

<p>นำพิกัดความสูงของรูปภาพมาหารสอง เพื่อทำการ crop ภาพ</p>			
<p>รายละเอียด</p>			
<p>การตรวจจับข้อความทั้งหมด (ข้อความ)</p>	<p>ข้อความรู้จำถูกต้อง (ข้อความ)</p>	<p>การตรวจจับข้อความผิดพลาด (ข้อความ)</p>	<p>ตรวจจับข้อความไม่ได้ (ข้อความ)</p>
40	40	-	-

4.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการรู้จำโดยการปรับค่า Optimizers

4.3.1 การประเมินประสิทธิภาพ Model

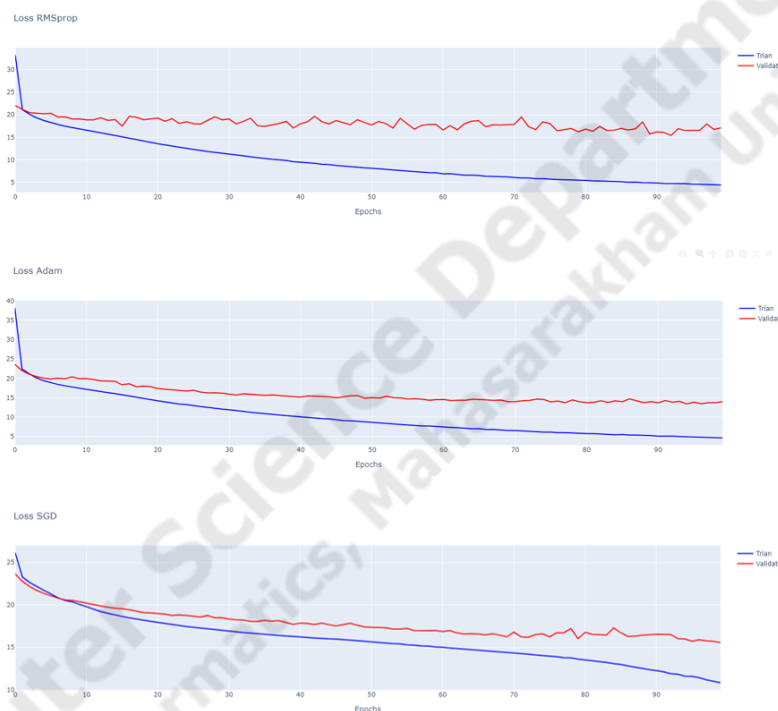
ในการแปลงใบเสร็จรับเงินดิจิตอลนี้ ได้ใช้สถาปัตยกรรม CNN ร่วมกับ RNN โดยได้ทำการเลือกใช้ Optimizers 3 ประเภท ได้แก่ RMSprop , Adam และ SGD ตามลำดับเพื่อหาผลการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด โดยในการทดลองนี้ ได้ใช้ข้อมูลในการเรียนรู้ทั้งหมด 6,177 ภาพ และทำการแบ่งชุดข้อมูลออกเป็น 3 ชุดได้แก่ ชุดเรียนรู้ 60% ชุดวาลิเดชัน 20% และชุดทดสอบ 20% ใช้จำนวนรอบ (epoch) ในการรู้จำทั้งหมด 100 รอบ และในชุดเรียนรู้ทำการ Augmentation รูปภาพเพิ่มเติม 10,851 ภาพ ทำให้มีภาพในชุดเรียนรู้ทั้งสิ้น 17,028 ภาพ

ตารางที่ 4.13 รูปแบบ Model ที่ทำการทดลอง ทั้ง 2 Model

Model
Input Image 150 x 32
CNN 2 Layer (32,64)
RNN 2 Layer (128,64)
SoftMax Activation ReLU Optimizer
CTC
Output

ตารางที่ 4.14 ผลการประเมินประสิทธิภาพค่า CER ที่ได้จากการเรียนรู้ Optimizer ทั้ง 3 ประเภท

Optimizer	CER (%)
RMSprop	20.3907
Adam	20.0639
SGD	21.0043



ภาพประกอบที่ 4.9 กราฟแสดงค่า Loss ที่ได้จากการเรียนรู้ด้วย Optimizers 3 ประเภท

จากกราฟผลการเรียนรู้ข้างต้น (ภาพประกอบที่ 4.9 กราฟแสดงค่า Loss ที่ได้จากการเรียนรู้ด้วย Optimizers 3 ประเภท) จะเห็นว่าการเรียนรู้โดยใช้ Optimizer RMSprop และ Adam พบว่าค่า Loss มีการลดลงอย่างรวดเร็ว ส่วน Optimizer SGD นั้นพบว่าค่า Loss มีอัตราการลดลงค่อนข้างช้ากว่า 2 วิธีข้างต้น ซึ่งหากต้องการให้ค่า Loss ลดลงอาจจะต้องเพิ่มจำนวนรอบในการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งจะต้องใช้เวลาในการเรียนรู้มากขึ้น นอกจากนี้จะเห็นว่าการเลือกใช้ SGD อาจก่อให้เกิด Under-fitting (ชุดวาลิเดท มีค่า Loss ต่ำกว่า ชุดเรียนรู้) หากจำนวนรอบน้อยเกินไป

จากผลการเรียนรู้ด้วย Optimizer ทั้ง 3 ประเภท จากการเรียนรู้เป็นจำนวน 100 รอบ พบว่า Adam นั้นมีค่า Character Error Rate (CER) ต่ำสุด และ SGD มีค่าสูงสุด โดยการทดลองดังกล่าวสามารถแสดงภาพตัวอย่างที่ได้จากการทำนายผลลัพธ์โดยยกตัวอย่าง ได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.15 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำนายผลจาก Optimizer ทั้ง 3 ประเภท ภาพที่ 1

ภาพต้นฉบับ	น้ำซูปหน้าดำญี่ปุ่น
ผลเฉลย	น้ำซูปน้ำดำญี่ปุ่น
Optimizer RMSprop	น้ำซูปดิป็น
Optimizer Adam	น้ำซูปม่าน
Optimizer SGD	น้ำซูปย

ตารางที่ 4.16 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำนายผลจาก Optimizer ทั้ง 3 ประเภท ภาพที่ 2

ภาพต้นฉบับ	น้ำซูปต้มยำน้ำใส
ผลเฉลย	น้ำซูปต้มยำน้ำใส
Optimizer RMSprop	น้ำซูปปาส
Optimizer Adam	น้ำซูปมีใส
Optimizer SGD	น้ำใส

ตารางที่ 4.17 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำนายผลจาก Optimizer ทั้ง 3 ประเภท ภาพที่ 3

ภาพต้นฉบับ	Items:
ผลเฉลย	Iterms:
Optimizer RMSprop	Bet:
Optimizer Adam	Ites:
Optimizer SGD	Ite:

ตารางที่ 4.18 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำนายผลจาก Optimizer ทั้ง 3 ประเภท ภาพที่ 4

ภาพต้นฉบับ	Guests:
ผลเฉลย	Guests:
Optimizer RMSprop	Guests:
Optimizer Adam	Guests:
Optimizer SGD	Guee

ตารางที่ 4.19 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำนายผลจาก Optimizer ทั้ง 3 ประเภท ภาพที่ 5

ภาพต้นฉบับ	น้ำชุปชาบู
ผลเฉลี่ย	น้ำชุปชาบู
Optimizer RMSprop	น้ำช้วน่น
Optimizer Adam	น้ำชุปชาบู
Optimizer SGD	นชาบ

ตารางที่ 4.20 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำนายผลจาก Optimizer ทั้ง 3 ประเภท ภาพที่ 6

ภาพต้นฉบับ	น้ำรีฟิล
ผลเฉลี่ย	น้ำรีฟิล
Optimizer RMSprop	น้ำฟิล
Optimizer Adam	น้ำรีฟิล
Optimizer SGD	นรพล

ตารางที่ 4.21 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำนายผลจาก Optimizer ทั้ง 3 ประเภท ภาพที่ 7

ภาพต้นฉบับ	จานแรกหมู
ผลเฉลี่ย	จานแรกหมู
Optimizer RMSprop	จานแรกหมู
Optimizer Adam	จานแรกหมู
Optimizer SGD	จาแรกหม

ตารางที่ 4.22 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำนายผลจาก Optimizer ทั้ง 3 ประเภท ภาพที่ 8

ภาพต้นฉบับ	Subtotal:
ผลเฉลี่ย	Subtotal:
Optimizer RMSprop	Subal:
Optimizer Adam	Subavee
Optimizer SGD	Su9t0

ตารางที่ 4.23 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำนายผลจาก Optimizer ทั้ง 3 ประเภท ภาพที่ 9

ภาพต้นฉบับ	เดาปิ้งย่าง
ผลเฉลย	เดาปิ้งย่าง
Optimizer RMSprop	เดาซปย
Optimizer Adam	เตปยง
Optimizer SGD	เตปย

ตารางที่ 4.24 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำนายผลจาก Optimizer ทั้ง 3 ประเภท ภาพที่ 10

ภาพต้นฉบับ	Pimpavee
ผลเฉลย	Pimpavee
Optimizer RMSprop	Pimpavee
Optimizer Adam	Pimpavee
Optimizer SGD	Pipavee

ตารางที่ 4.25 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำนายผลจาก Optimizer ทั้ง 3 ประเภท ภาพที่ 11

ภาพต้นฉบับ	Total:
ผลเฉลย	Total:
Optimizer RMSprop	Total:
Optimizer Adam	Total:
Optimizer SGD	Tae:

ตารางที่ 4.26 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำนายผลจาก Optimizer ทั้ง 3 ประเภท ภาพที่ 12

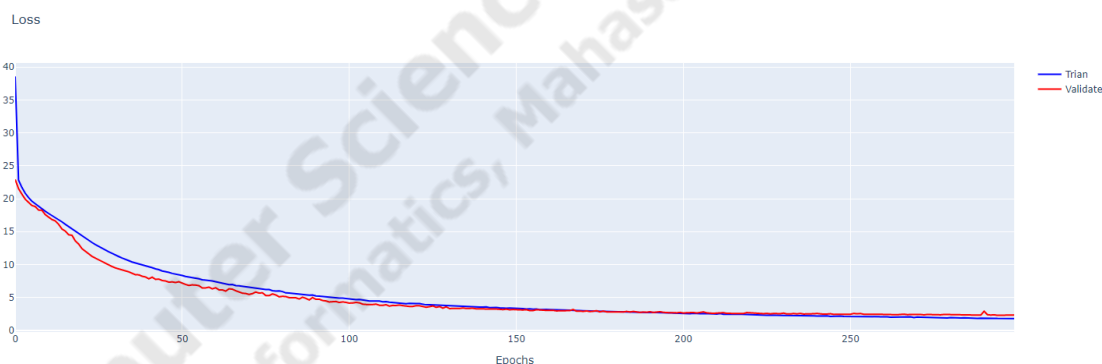
ภาพต้นฉบับ	Buffet
ผลเฉลย	Buffet
Optimizer RMSprop	Bafet
Optimizer Adam	Bufet
Optimizer SGD	Bu:

ตารางที่ 4.27 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานผลจาก Optimizer ทั้ง 3 ประเภท ภาพที่ 13

ภาพต้นฉบับ	หมูทะเล
ผลเฉลย	หมูทะเล
Optimizer RMSprop	หมูทะเล
Optimizer Adam	หมูทะเล
Optimizer SGD	หบล

4.4 ผลลัพธ์ประสิทธิภาพการรู้จำจาก Model Optimizer Adam

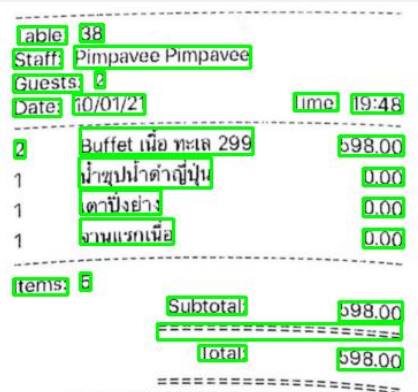
จากการทดลองที่ 4.3 พบว่า Optimizer Adam ให้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุดจึงเลือกใช้วิธีดังกล่าว และได้ใช้ข้อมูลในการเรียนรู้ทั้งหมด 20,611 ด้วยชุดข้อมูลสำหรับเรียนรู้ 80% ชุดวาลิเดชัน 10% และชุดทดสอบ 10% จากข้อมูลทั้งหมด แสดงผลการฝึกทั้ง 300 รอบดังตารางต่อไปนี้




ภาพประกอบที่ 4.10 ภาพกราฟแสดงค่า Loss ที่ได้จาก Model

จากผลการเรียนรู้ในการรู้จำนี้ จึงนำไปใช้ในการประเมินประสิทธิภาพกับไบเอร์รี่จำนวน 23 ไบเอร์รี่ แสดงผลลัพธ์ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.28 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 1

ใบเสร็จที่ 1	การตรวจจับ ข้อความ	การตรวจจับความถูกต้อง		ข้อความรู้จำถูกต้อง		CER (%)
		จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความถูกต้อง (%)	จำนวนข้อความ	ความถูกต้อง (%)	
	29	26	89.65	9	31.03	65.79
ผลเฉลย	Table: 38 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 Date: 10/01/21 Time 19:48 2 Buffet เนื้อทะเล 299 598.00 น้ำซุบน้ำตำลึงปุ้น 0.00 เต้าบั้งย่าง 0.00 จานแรกเนื้อ 0.00 Items: 5 Subtotal: 598.00 Total: 598.00					
ผลทำนายถูกต้อง	Table: 39 Staff: Bufetหม9 Pimasหม Guests: 2 Date: 10/01/21 Time 19:48 2 Buffet เนื้อทะเล 299 598.00 0 น้ำซุ 0.00 0 หมูทะเล 0.00 0 จาริกเนอ 0.00 Items: 1 0 598.00 == Guts: 2u0					

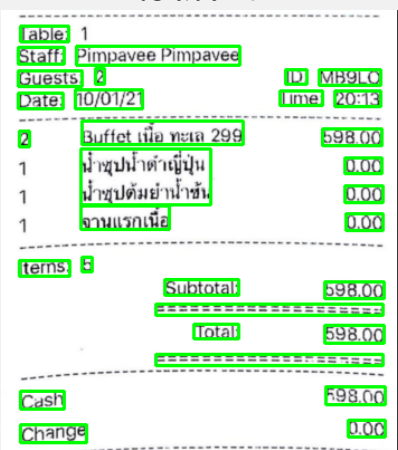
ตารางที่ 4.29 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 2

ใบเสร็จที่ 2	การตรวจจับ ข้อความ	การตรวจจับความถูกต้อง		ข้อความรู้จำถูกต้อง		CER (%)
		จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความถูกต้อง (%)	จำนวนข้อความ	ความถูกต้อง (%)	
	34	31	91.18	9	26.47	93.71
ผลเฉลย	Table: 33 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 ID: 6QG0X Date: 10/01/21 Time 20:17 2 Buffet เนื้อทะเล 299 598.00 น้ำซุซซาบู 0.00 เต้าบั้งย่าง 0.00 จานแรกเนื้อ 0.00 Items: 5 Subtotal: 598.00 Total: 598.00					

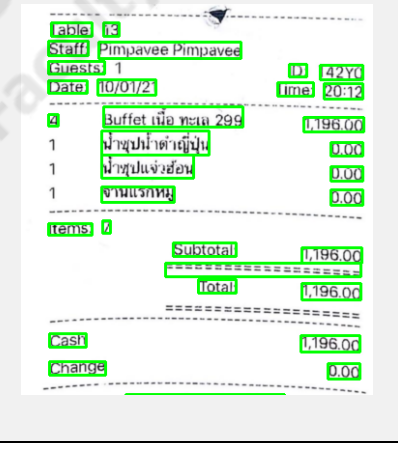
ตารางที่ 4.29 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 2 (ต่อ)

ผลทำนายถูกต้อง	Tae: 3 Sta: Pims: Guests: 2 Guas: Bufr199 Date: 19:05 Data: 29:00 2 Bufferเนื้อทะเล299 598.00 0 จานกุ 000 0 Guesms: 0.00 0 หม่าเล 0.00 Items: 3 Buemts: 20 ทะเล: Date: N96 4700 1 1uee Bu ง 0
----------------	---

ตารางที่ 4.30 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 3

ใบเสร็จที่ 3	การตรวจจับ ข้อความ	การตรวจจับความ ถูกต้อง		ข้อความรู้จำ ถูกต้อง		CER (%)
		จำนวน ข้อความ ทั้งหมด	จำนวน ข้อความ ถูกต้อง (%)	จำนวน ข้อความ ทั้งหมด	ความ ถูกต้อง (%)	
	30	26	86.67	9	30	76.1 6
ผลเฉลย	Table: Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 ID: MB9LO Date: 10/01/21 Time 20:13 2 Buffet เนื้อทะเล 299 598.00 0.00 0.00 จานแรกเนื้อ 0.00 Items: 5 Subtotal: 598.00 Total: 598.00					
ผลทำนายถูกต้อง	Tae: 0 Staf: Bufer19 Guests: 2 Buems: 1: Date: 29:5 Ti: J96 2 Bufrเนื้อทะเล29 Bust: 0 B0ง 0.00 0 0 0.00 0 จาริกเอ 0.00 Items: 3 Guts: 598.00 0 Data: 1uee 0 Staf: 59.00 Be 598.00					

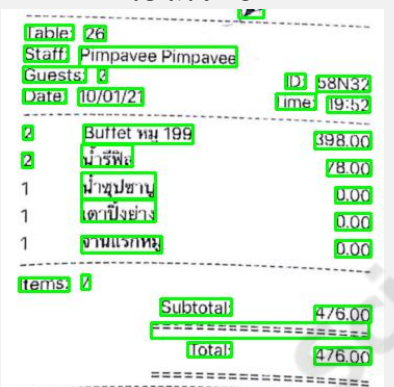
ตารางที่ 4.31 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 4

ใบเสร็จที่ 4	การตรวจจับ ข้อความ	การตรวจจับความ ถูกต้อง		ข้อความรู้จำ ถูกต้อง		CER (%)
		จำนวน ข้อความ ทั้งหมด	จำนวน ข้อความ ถูกต้อง (%)	จำนวน ข้อความ ทั้งหมด	ความ ถูกต้อง (%)	
	30	26	86.67	8	26.67	77.8 6

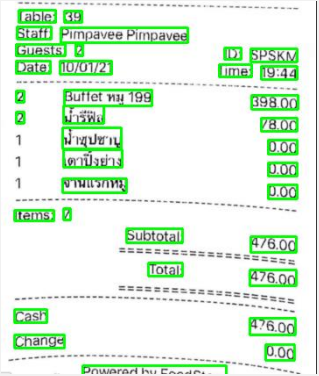
ตารางที่ 4.31 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 4 (ต่อ)

ผลเฉลี่ย	Table: 13 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: ID: 145Y0 Date: 10/01/21 Time 20:12 4 Buffet เนื้อ ทะเล 299 1,196.00 น้ำซุบน้ำคำญี่ปุ่น 0.00 น้ำซุสแจวฮ้อน 0.00 จานแรกหมู 0.00 Items: 7 Subtotal: 1,196.00 Total: 1,196.00
ผลทำนายถูกต้อง	Tae: 3 Staf: Pie Guests: 0 ID: Bufr29 Date: ทะเล N9P1 19:5 4 Buferเนื้อทะเล299 10 0 น้ำน 0.00 0 จานแรกหมู 0.00 0 จานรหมู 0.00 Items: 1 Subtal: 190 0 Tat: 2e Dat: 195 Daem: 0

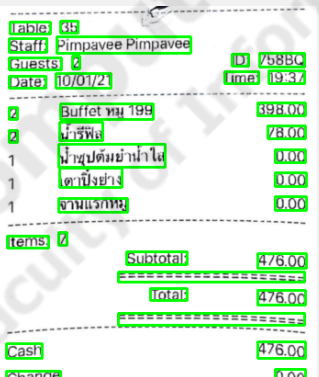
ตารางที่ 4.32 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 5

ใบเสร็จที่ 5	การตรวจจับ		การตรวจจับความถูกต้อง		ข้อความรู้จำถูกต้อง		CER (%)
	จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความ	จำนวนข้อความ	ความถูกต้อง (%)	จำนวนข้อความ	ความถูกต้อง (%)	
	33	30	90.91	8	24.24	65.79	
ผลเฉลี่ย	Table: 26 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 ID: 58N32 Date: 10/01/21 Time 19:52 2 Buffet หมู ทะเล 199 398.00 2 น้ำรีฟิล 78.00 น้ำซุสชาบู 0.00 เตาปิ้งย่าง 0.00 จานแรกหมู 0.00 Items: 7 Subtotal: 476.00 Total: 476.00						
ผลทำนายถูกต้อง	Tae: 3 Staf: Pie Guests: 0 ID: Bufr29 Date: N9P ทะเล 29:0 4 Buferเนื้อทะเล299 10 0 น้ำน 0.00 0 น้ำ 0.00 0 จานแรกหมู 0.00 0 จานรหมู 0.00 Items: 1 Subtal: 190 Tat: 2e 0						

ตารางที่ 4.33 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 6

ใบเสร็จที่ 6	การตรวจจับข้อความ		ข้อความรู้จำ		CER (%)	
	การตรวจจับข้อความ	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง		
	จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความ	ความถูกต้อง (%)	จำนวนข้อความ		ความถูกต้อง (%)
	33	30	90.91	8	24.24	41.22
ผลเฉลย	Table: 39 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 ID: SPSKM Date: 10/01/21 Time 19:44 2 Buffet หมู ทะเล 199 398.00 2 น้ำรีฟิล 78.00 น้ำซูปซาบู 0.00 เต้าปิ้งย่าง 0.00 จานแรกหมู 0.00 Items: 7 Subtotal: 476.00 Total: 476.00					
ผลทำนายถูกต้อง	Tae: 39 staf: Bufetหมทะเล9 Guests: 2 GuBtt 1 Date: N9P6 Thiel: 1: 2 หนหมู 59.00 2 Tot: 70.:00 0 หมูเล 0.00 0 เตரிய้อ 0.00 0 จานกหมู 0.00 Items: 1 Subtotal: 406 Data: 195 Dat: 195					

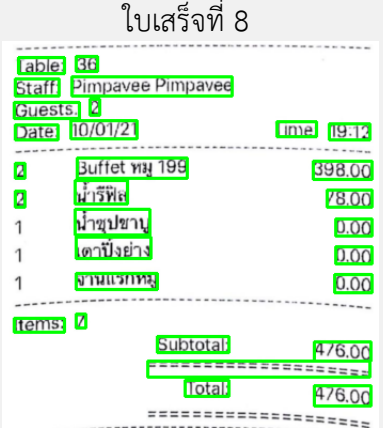
ตารางที่ 4.34 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 7

ใบเสร็จที่ 7	การตรวจจับข้อความ		ข้อความรู้จำ		CER (%)	
	การตรวจจับข้อความ	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง		
	จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความ	ความถูกต้อง (%)	จำนวนข้อความ		ความถูกต้อง (%)
	33	30	90.91	9	27.27	46.59
ผลเฉลย	Table: 35 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 ID: 758BQ Date: 10/01/21 Time 19:37 2 Buffet หมู ทะเล 199 398.00 2 น้ำรีฟิล 78.00 น้ำซูปซาบู 0.00 เต้าปิ้งย่าง 0.00 จานแรกหมู 0.00 Items: 7 Subtotal: 476.00 Total: 476.00					

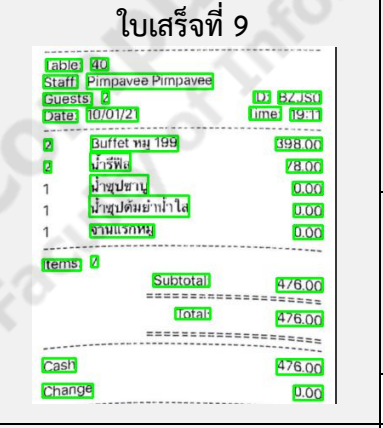
ตารางที่ 4.34 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 7 (ต่อ)

ผลทำนายถูกต้อง	Date: 3 Staf: Pisee Guests: 7 ID: 1at5 Date: 21 ทะเล 29:5 2 ทนุ 29:0 2 น้ำพืด 1:0 0 น้ำซปส 0.00 0 เต่าปั้งย่าง 0.00 0 จานกหุ 0 Items: 1 Gua: 400 Dot: 40 19
----------------	---

ตารางที่ 4.35 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 8

ใบเสร็จที่ 8	การ ตรวจจับ ข้อความ	การตรวจจับความ ถูกต้อง		ข้อความรู้จำ ถูกต้อง		CER (%)	
		จำนวน ข้อความ ทั้งหมด	จำนวน ข้อความ ถูกต้อง (%)	จำนวน ข้อความ ทั้งหมด	ความ ถูกต้อง (%)		
							
ผลเฉลย		31	28	93.55	9	29.03	39.2
ผลทำนายถูกต้อง	Table: 36 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 Date: 10/01/21 Time 19:12 2 Buffet หมู ทะเล 199 398.00 2 น้ำพืด 78.00 น้ำซุขานู 0.00 เต่าปั้งย่าง 0.00 จานแรกหมู 0.00 Items: 7 Subtotal: 476.00 Total: 476.00						


ตารางที่ 4.36 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 9

ใบเสร็จที่ 9	การ ตรวจจับ ข้อความ	การตรวจจับความ ถูกต้อง		ข้อความรู้จำ ถูกต้อง		CER (%)	
		จำนวน ข้อความ ทั้งหมด	จำนวน ข้อความ ถูกต้อง (%)	จำนวน ข้อความ ทั้งหมด	ความ ถูกต้อง (%)		
							
ผลเฉลย		33	30	90.90	11	33.33	36.55
ผลทำนายถูกต้อง	Table: 40 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 ID: B2JS0 Date: 10/01/21 Time 19:11 2 Buffet หมู ทะเล 199 398.00 2 น้ำพืด 78.00 น้ำซุขานู 0.00 น้ำซุขต้มน้ำใส						

ตารางที่ 4.36 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 9 (ต่อ)

ผลเฉลย	0.00 งานแรกหมู 0.00 Items: 7 Subtotal: 476.00 Total: 476.00
ผลทำนายถูกต้อง	Date: 40 Staf: Buferm9 Guests: 2 ID: 29:5 Date: 19:1 ทีเล J6 2 ูฟหมู 29:0 2 ้ำ 20.00 0 หมูเล 0.00 0 ้ำซปมส 0.00 0 งานกหุ 0.00 Items: 1 Futs: 400 Data: 4.00

ตารางที่ 4.37 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 10

ใบเสร็จที่ 10	การตรวจจับข้อความ	การตรวจจับความถูกต้อง		ข้อความรู้จำถูกต้อง		CER (%)
		จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความถูกต้อง (%)	จำนวนข้อความ	ความถูกต้อง (%)	
	28	25	89.29	10	35.71	86.67
ผลเฉลย	Table: 28 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 Date: 10/01/21 Time 18:54 2 Buffet เนื้อ ทะเล 299 598.00 ้ำซุบน้ำดำญี่ปุ่น 0.00 เต้าปิ้งย่าง 0.00 งานแรกเนื้อ 0.00 Items: 5 Subtotal: 598.00 Total: 598.00					
ผลทำนายถูกต้อง	Date: 3 Buferr99 19:1 ืต: 1 Date: 194 ทีเล 0 2 Bufferเนื้อทะเล29 598.00 0 งานม 0.00 0 ltesms: 0.00 0 งานรกเนอ 0.00 Items: 3 Subtotal: 589.00 19t: 598.00					

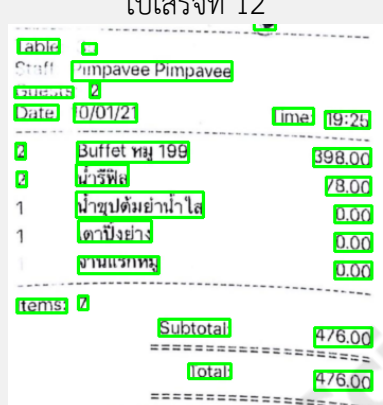
ตารางที่ 4.38 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 11

ใบเสร็จที่ 11	การตรวจจับข้อความ	การตรวจจับความถูกต้อง		ข้อความรู้จำถูกต้อง		CER (%)
		จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความถูกต้อง (%)	จำนวนข้อความ	ความถูกต้อง (%)	
	30	27	90	11	36.67	27.20

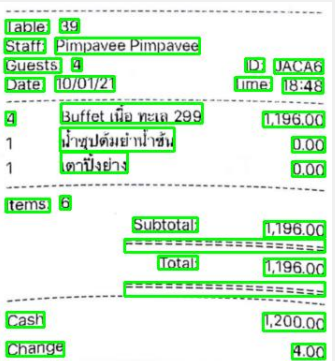
ตารางที่ 4.38 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 11 (ต่อ)

ผลเฉลย	Table: 28 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 Date: 10/01/21 ID: PCFFJ Time 19:06 2 Buffet เนื้อ ทะเล 299 598.00 น้ำซุบน้ำดำญี่ปุ่น 0.00 เต่าปิ้งย่าง 0.00 จานแรกเนื้อ 0.00 Items: 5 Subtotal: 598.00 Total: 598.00
ผลทำนายถูกต้อง	Tae: 3 Staff: Pimptavee Guests: 2 ID: หมทชู Date: 21 ที เล 19:5 2 Bufferเนื้อทะเล299 19:5 0 นาน่น 0.00 0 เตรีงล้ง 0.00 0 0 0.00 Items: 3 Subtal: 59: Dat: 0 Duemts: 0 Gtes: 0

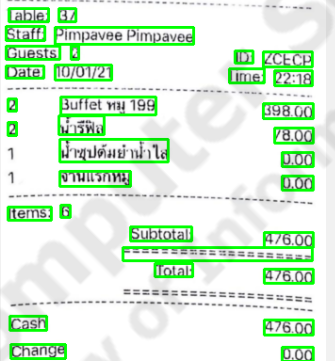
ตารางที่ 4.39 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 12

ใบเสร็จที่ 12	การตรวจจับความถูกต้อง		ข้อความรู้จำถูกต้อง		CER (%)	
	จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความถูกต้อง (%)	จำนวนข้อความ	ความถูกต้อง (%)		
	29	27	93.10	7	24.14	61.80
ผลเฉลย	Table: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 Date: 10/01/21 ID: PCFFJ Time 19:25 2 Buffet หมู 199 398.00 2 น้ำรีฟิล 78.00 น้ำซุบน้ำดำญี่ปุ่น 0.00 เต่าปิ้งย่าง 0.00 1 จานแรกหมู 0.00 Items: 7 Subtotal: 476.00 Total: 476.00					
ผลทำนายถูกต้อง	Tae: 1 4 Pimame Pimavee 2 Date: B6 ทีล: 29:5 2 Bufหุ 0 2 น้ำรีฟิล 89.00 0 น้ำส 70.00 0 หมูทะเลmg 0.00 0 จานกหุ 0.00 0 0 0 Items: 1 Guatal: 400 0 0					

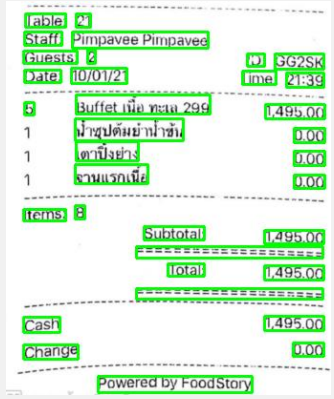
ตารางที่ 4.40 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 13

ใบเสร็จที่ 13	การตรวจจับข้อความ		ข้อความรู้จำ		CER (%)
	การตรวจจับข้อความ	การตรวจจับความถูกต้อง	ข้อความรู้จำ	ข้อความถูกต้อง	
	จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความถูกต้อง (%)	จำนวนข้อความ	ความถูกต้อง (%)	48.18
ผลเฉลย	27	25	8	29.63	Table: 39 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 4 Date: 10/01/21 ID: JACA6 Time 18:48 4 Buffet เนื้อ ทะเล 299 1,196.00 น้ำซุปล่มย่าน้ำข้น 0.00 เต่าปิ้งย่าง 0.00 Items: 6 Subtotal: 1,196.00 Total: 1,196.00
ผลทำนาย	Date: 19 St: Piee Guests: 4 ID: 896 Date: 221 Time: 0 0 4 Buffetเนื้อทะเล29 190 0 ซุปล่มนส 0.00 0 หูม 0.00 Items: 5 Subtotal: 190 Total: 1u Gusm: 1ue Pimห9				


ตารางที่ 4.41 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 14

ใบเสร็จที่ 14	การตรวจจับข้อความ		ข้อความรู้จำ		CER (%)
	การตรวจจับข้อความ	การตรวจจับความถูกต้อง	ข้อความรู้จำ	ข้อความถูกต้อง	
	จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความถูกต้อง (%)	จำนวนข้อความ	ความถูกต้อง (%)	42.65
ผลเฉลย	30	28	9	30	Table: 37 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 Date: 10/01/21 ID: ZCECP Time 22:18 2 Buffet หมู 199 398.00 2 น้ำรีฟิล 78.00 น้ำซุปล่มย่าน้ำใส 0.00 จานแรกหมู 0.00 Items: 6 Subtotal: 476.00 Total: 476.00
ผลทำนาย	Tae: 3 Staf: Piae Guests: 2 ID: 2:5 Date: N921 Time: 29:5 2 จามู 196 2 ทะเซ 0 0 น้ำซปส 0.00 0 จานรกหมู 0.00 Items: 3 Subtotal: 46 Total: 400 29: 40				

ตารางที่ 4.42 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 15

ใบเสร็จที่ 15	การตรวจจับ ข้อความ	การตรวจจับความถูกต้อง		ข้อความรู้จำถูกต้อง		CER (%)	
		จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความ	ความถูกต้อง (%)	จำนวนข้อความ		ความถูกต้อง (%)
							
ผลเฉลย		30	27	90	6	20	49.13
ผลทำนาย	Tae: 2 Staf: Bufr2199 Guests: 2 1P1 59800 Date: 0 Tim: 29:5 5 Buferเนื้อทะเล299 29:5 0 น้ำซส 0.00 0 เปิ้ลโง 0.00 0 จารกเอ 0.00 Items: 5 Gubal: 0 Tota: 1u0 Duests: 1u0 Gumt: Ties: Sat:						

ตารางที่ 4.43 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 16

ใบเสร็จที่ 16	การตรวจจับ ข้อความ	การตรวจจับความถูกต้อง		ข้อความรู้จำถูกต้อง		CER (%)	
		จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความ	ความถูกต้อง (%)	จำนวนข้อความ		ความถูกต้อง (%)
							
ผลเฉลย		28	25	89.29	7	25	50.12
ผลทำนาย	Table: 21 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 Date: 10/01/21 Time 21:15 4 Buffet เนื้อทะเล 299 1,196.00 น้ำซุปล่มยำน้ำข้น 0.00 เต้าปิ้งย่าง 0.00 จาน						

ตารางที่ 4.43 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 16 (ต่อ)

ผลเฉลี่ย	แรกเนื้อ 0.00 Items: 8 Subtotal: 1,196.00 Total: 1,196.00
ผลทำนาย	Tale: 2 29: Pimame Guests: 2 Date: 1921 Ti: 12:5 4 Bufereเนื้อทะเล29 19.00 0 น้ำซปมส 0.00 0 เมยม: 0.00 0 จานรูกู 0.00 Datem: 1 Subtal: 19.0

ตารางที่ 4.44 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 17

ใบเสร็จที่ 17	การตรวจจับ ข้อความ	การตรวจจับความถูกต้อง		ข้อความรู้จำถูกต้อง		CER (%)
		จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความถูกต้อง (%)	จำนวนข้อความ	ความถูกต้อง (%)	
	จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความถูกต้อง (%)	จำนวนข้อความ	ความถูกต้อง (%)	34.27	
ผลเฉลี่ย	Table: 19 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 1 Date: 10/01/21 Time 21:15 1 Buffet เนื้อ ทะเล 299 299.00 น้ำซูปแจวฮ้อน 0.00 1 เต่าปิ้งย่าง 0.00 1 จานแรกเนื้อ 0.00 Items: 4 Subtotal: 299.00 Total: 299.00					
ผลทำนาย	Tale: 1 Staff: Buferm9 Guests: 0 Date: 496 Tie: 1:5 1 Bufrเนื้อทะเล29 2900 0 จานแรกหมู 0.00 1 เต่าปะงาย 0.00 1 จาแรกเนื้อ 0.00 lte: 4 Subtal: 29.00 Bue					

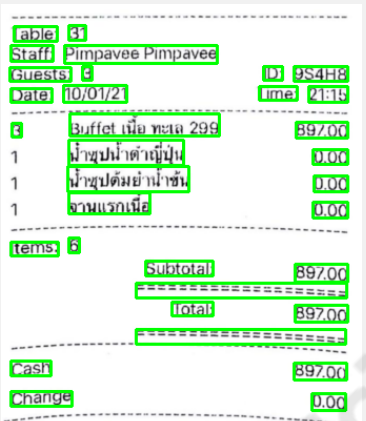
ตารางที่ 4.45 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 18

ใบเสร็จที่ 18	การตรวจจับ ข้อความ	การตรวจจับความถูกต้อง		ข้อความรู้จำถูกต้อง		CER (%)
		จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความถูกต้อง (%)	จำนวนข้อความ	ความถูกต้อง (%)	
	จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความถูกต้อง (%)	จำนวนข้อความ	ความถูกต้อง (%)	78.24	
ผลทำนาย	Tale: 1 Staff: Buferm9 Guests: 0 Date: 496 Tie: 1:5 1 Bufrเนื้อทะเล29 2900 0 จานแรกหมู 0.00 1 เต่าปะงาย 0.00 1 จาแรกเนื้อ 0.00 lte: 4 Subtal: 29.00 Bue					

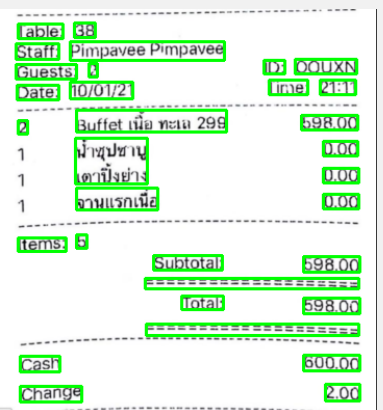
ตารางที่ 4.45 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 18 (ต่อ)

ผลเฉลี่ย	Table: 30 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 4 Date: 10/01/21 Time 21:15 4 Buffet เนื้อ ทะเล 299 1,196.00 น้ำซุบน้ำดำญี่ปุ่น 0.00 เต้าปิ้งย่าง 0.00 จานแรกเนื้อ 0.00 Items: 7 Subtotal: 1,196.00 Total: 1,196.00
ผลทำนาย	Tae: 16 Staf: Bufetหมทล9 Guests: 4 Date: NPC ทิ: 1:5 1 Bufetเนื้อทะเล29' 16P0 0 นอสน 0.00 0 เต้าปิ้งย่าง 0.00 0 จาampกหุ 0.00 Items: 1 Subtotal: 190 0 0


ตารางที่ 4.46 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 19

ใบเสร็จที่ 19	การตรวจจับ ข้อความ	การตรวจจับความถูกต้อง		ข้อความรู้จำถูกต้อง		CER (%)
		จำนวน ข้อความ ทั้งหมด	จำนวน ข้อความ ถูกต้อง (%)	จำนวน ข้อความ ถูกต้อง (%)	ความ ถูกต้อง (%)	
	30	27	90	7	23.33	53.94
ผลเฉลี่ย	Table: 31 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 3 ID: 9S4H8 Date: 10/01/21 Time 21:15 3 Buffet เนื้อ ทะเล 299 897.00 น้ำซุบน้ำดำญี่ปุ่น 0.00 น้ำซุบน้ำดำญี่ปุ่น 0.00 จานแรกเนื้อ 0.00 Items: 6 Subtotal: 897.00 Total: 897.00					
ผลทำนาย	But 3 Staf: Bufet29 Guests: 3 l: J91 Date: 19 ทะ: 0 2 Bufเนื้อทะเล29 29.:06 0 จานู 0.00 0 น้ำซปส 0.00 0 จารปกุ 0.00 ณะทหช 5 Gutal: 89.00 ณะฟช 1 Date: 29:09 2ue 29.00					

ตารางที่ 4.47 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 20

ใบเสร็จที่ 20	การตรวจจับความถูกต้อง		ข้อความรู้จำถูกต้อง		CER (%)
	การตรวจจับข้อความ	การตรวจจับความถูกต้อง	ข้อความรู้จำถูกต้อง	ข้อความรู้จำถูกต้อง	
	จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความถูกต้อง (%)	จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความถูกต้อง (%)	41.10
ผลเฉลย	30	26	86.67	10	33.33
ผลทำนาย	Table: 38 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 ID: QQUXN Date: 10/01/21 Time 21:11 2 Buffet เนื้อ ทะเล 299 598.00 น้ำซุ๊ปชาบู 0.00 เต้าปิ้งย่าง 0.00 จานแรกเนื้อ 0.00 Items: 5 Subtotal: 598.00 Total: 598.00				

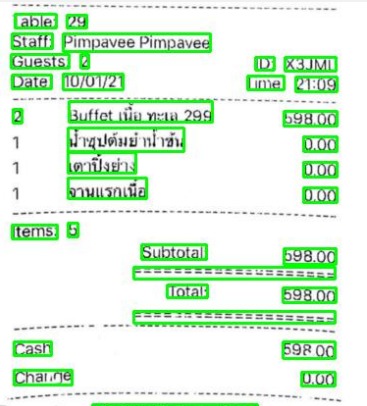
ตารางที่ 4.48 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 21

ใบเสร็จที่ 21	การตรวจจับความถูกต้อง		ข้อความรู้จำถูกต้อง		CER (%)
	การตรวจจับข้อความ	การตรวจจับความถูกต้อง	ข้อความรู้จำถูกต้อง	ข้อความรู้จำถูกต้อง	
	จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความถูกต้อง (%)	จำนวนข้อความทั้งหมด	จำนวนข้อความถูกต้อง (%)	44.28
ผลเฉลย	30	27	90	12	40
ผลทำนาย	Table: 38 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 ID: 54SV5 Date: 10/01/21 Time 21:10 2 Buffet เนื้อ ทะเล 299 598.00 น้ำซุ๊ปชาบู 0.00 เต้าปิ้งย่าง 0.00 จานแรกเนื้อ 0.00 Items: 5 Subtotal: 598.00 Total: 598.00				

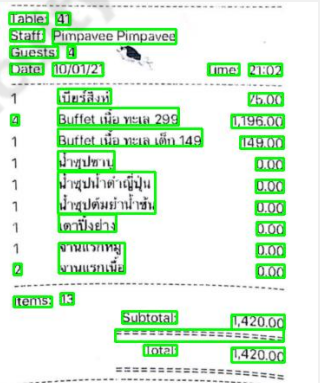
ตารางที่ 4.48 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 21 (ต่อ)

ผลทำนาย	Dae: 39 Staf: Piavee Guests: 2 SV 1: Date: 291 ทิ: 2:5 2 Bufertเมื่อทะเล29 Busts: 0 น้ำส 0.00 0 เบริงโ 0.00 0 จารกเอ 0.00 Items: 3 Gusts: 598.00 Data: 1ue 0 598.00 Date: 1 59s0
---------	---

ตารางที่ 4.49 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 22

ใบเสร็จที่ 22	การ ตรวจจับ ข้อความ	การตรวจจับความ ถูกต้อง		ข้อความรู้จำ ถูกต้อง		CER (%)
		จำนวน ข้อความ ทั้งหมด	จำนวน ข้อความ ถูกต้อง (%)	จำนวน ข้อความ ถูกต้อง (%)	จำนวน ข้อความ ถูกต้อง (%)	
	30	27	90	10	33.33	45.45
ผลเฉลย	Table: 29 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 2 ID: X3JML Date: 10/01/21 Time 21:09 2 Buffet เนื้อ ทะเล 299 598.00 น้ำซุปล่มขี้ไก่ 0.00 เต้าปิ้งย่าง 0.00 จานแรกเนื้อ 0.00 Items: 5 Subtotal: 598.00 Total: 598.00					
ผลทำนาย	Tae: 3 Staff: Bufertหม่ม9 Guests: 2 ID: D9C Date: 491 Time: 2:1 7 Bufferเนื้อทะเล29 B9sC 0 น้ำน 0.00 0 เต้าปิ้งย่าง 0.00 0 เบริเนง 0.00 Item: 3 Gubttal: 598.00 Bu 59.00 Stae: 59.00 Data:59.00					

ตารางที่ 4.50 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำงานาย ภาพที่ 23

ใบเสร็จที่ 23	การ ตรวจจับ ข้อความ	การตรวจจับความ ถูกต้อง		ข้อความรู้จำ ถูกต้อง		CER (%)
		จำนวน ข้อความ ทั้งหมด	จำนวน ข้อความ ถูกต้อง (%)	จำนวน ข้อความ ถูกต้อง (%)	จำนวน ข้อความ ถูกต้อง (%)	
	43	32	74.42	13	30.23	94.70

ตารางที่ 4.50 ตัวอย่างผลลัพธ์การทำนาย ภาพที่ 23 (ต่อ)

ผลเฉลย	Table: 41 Staff: Pimpavee Pimpavee Guests: 4 Date: 10/01/21 Time 21:02 เปียร์สิงห์ 75.00 4 Buffet เนื้อ ทะเล 299 1,196.00 Buffet เนื้อ ทะเล เด็ก 149 149.00 1 น้ำซุ๊ปซาบู 0.00 น้ำซุ๊ปน้ำคำญี่ปุ่น 0.00 น้ำซุ๊ปต้มยำน้ำข้น 0.00 เต่าปิ้งย่าง 0.00 จานแรกหมู 0.00 จานแรกเนื้อ 0.00 Items: 13 Subtotal: 1,420.00 Total: 1,420.00
ผลทำนาย	Date: 41 19: Bufr2199 Guests: 4 Date: 49P1 ทะเล: 21:1 0 luem: 0.00 4 Buffet29 1uesm: 0 Buferหมท9 0.00 0 น้ำซุ๊ปส 0.00 0 ยี่โง 0.00 0 0 0.00 0 0 0.00 0 0 0.00 2 0 0.00 Items: 3 Guatas: 44.00 0 2e

จากการทดลองกับตัวอย่างผลลัพธ์ทั้งหมด 23 ภาพ สังเกตได้ว่า มีการตรวจจับข้อความไม่ได้ในแต่ละใบเสร็จ ซึ่งโดยส่วนมากจะเป็นเลขหนึ่ง สาเหตุที่ไม่สามารถตรวจจับเลขหนึ่งหรืออักขระที่เล็กเกินไป เพราะรูปภาพที่นำเข้ามาอาจมีสัญญาณรบกวนเช่น รอยขาด หรือรอยอื่นๆ ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าอักขระตัวอื่นเล็กน้อย เวลาตรวจจับข้อความจึงอาจทำให้อัลกอริทึมในการตรวจจับข้อความเข้าใจว่าเป็นภาพที่มีสัญญาณรบกวนได้ และ ในอักขระภาษาไทยมีวรรณยุกต์ที่ติดกันระหว่างบรรทัด จึงทำให้เวลาตรวจจับข้อความเข้าใจว่ามันคือตัวเดียวกัน จึงทำให้มีการตรวจจับข้อความผิดพลาดในบางใบเสร็จ

4.5 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการรู้จำใบเสร็จจาก Tesseract

ในการทดลองนี้ได้ทำการเปรียบเทียบการรู้จำใบเสร็จจากวิธีที่พัฒนากับการใช้ Tesseract โดยได้ผลการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 4.51 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 1

ภาพต้นฉบับ	Table:	CER (%)
ผลเฉลย	Table:	
Model Optimizer Adam	Table:	0
Tesseract	lable:	12

ตารางที่ 4.52 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 2

ภาพต้นฉบับ	Staff:	CER (%)
ผลเฉลย	Staff:	
Model Optimizer Adam	Staff:	0
Tesseract	Staff:	0

ตารางที่ 4.53 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 3

ภาพต้นฉบับ	Pimpavee	CER (%)
ผลเฉลย	pimpavee	
Model Optimizer Adam	pimpavee	0
Tesseract	pimpavee	0

ตารางที่ 4.54 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 4

ภาพต้นฉบับ	Guests:	CER (%)
ผลเฉลย	Guests:	
Model Optimizer Adam	Guests:	14
Tesseract	Guests	0

ตารางที่ 4.55 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 5

ภาพต้นฉบับ	ID:	CER (%)
ผลเฉลย	ID:	
Model Optimizer Adam	ID:	0
Tesseract		100

ตารางที่ 4.56 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 6

ภาพต้นฉบับ	6QG0X	CER (%)
ผลเฉลย	6QG0X	
Model Optimizer Adam	G.00	80
Tesseract	6QG0xX	12

ตารางที่ 4.57 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 7

ภาพต้นฉบับ	Date:	CER (%)
ผลเฉลย	Date:	
Model Optimizer Adam	Date:	0
Tesseract	Date:	0

ตารางที่ 4.58 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 8

ภาพต้นฉบับ	10/01/21	CER (%)
ผลเฉลย	10/01/21	
Model Optimizer Adam	10/01/21	0
Tesseract	10/01/21	0

ตารางที่ 4.59 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 9

ภาพต้นฉบับ	Time:	CER (%)
ผลเฉลย	Time:	
Model Optimizer Adam	Time:	0
Tesseract	lime:	20

ตารางที่ 4.60 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 10

ภาพต้นฉบับ	20:17	CER (%)
ผลเฉลย	20:17	
Model Optimizer Adam	20:01	40
Tesseract	20217	20

ตารางที่ 4.61 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 11

ภาพต้นฉบับ	Buffet	CER (%)
ผลเฉลย	Buffet	
Model Optimizer Adam	Buffer	16
Tesseract	Buffet	0

ตารางที่ 4.62 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 12

ภาพต้นฉบับ	เนื้อ	CER (%)
ผลเฉลย	เนื้อ	
Model Optimizer Adam	เนื้อ	0
Tesseract	เนื ย	66

ตารางที่ 4.63 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 13

ภาพต้นฉบับ	ทะเล	CER (%)
ผลเฉลย	ทะเล	
Model Optimizer Adam	ทะเล	0
Tesseract	ท ะ เ ล	42

ตารางที่ 4.64 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 14

ภาพต้นฉบับ	น้ำซูปซาญู	CER (%)
ผลเฉลย	น้ำซูปซาญู	
Model Optimizer Adam	น้ำซูปซาญู	0
Tesseract	Waqueriy	100

ตารางที่ 4.65 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 15

ภาพต้นฉบับ	เตาปิ้งย่าง	CER (%)
ผลเฉลย	เตาปิ้งย่าง	
Model Optimizer Adam	เตาปิ้งย่าง	0
Tesseract	ตปย่าง	47

ตารางที่ 4.66 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 16

ภาพต้นฉบับ	จานแรกเนื้อ	CER (%)
ผลเฉลย	จานแรกเนื้อ	
Model Optimizer Adam	จานแรกเนื้อ	0
Tesseract	จ า น แ ร ก เ นื อ	44

ตารางที่ 4.67 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 17

ภาพต้นฉบับ	Items:	CER (%)
ผลเฉลย	Items:	
Model Optimizer Adam	Items:	0
Tesseract	Items:	0

ตารางที่ 4.68 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 18

ภาพต้นฉบับ	Subtotal:	CER (%)
ผลเฉลย	Subtotal:	
Model Optimizer Adam	Subtotal:	0
Tesseract	Subtotal:	0

ตารางที่ 4.69 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 19

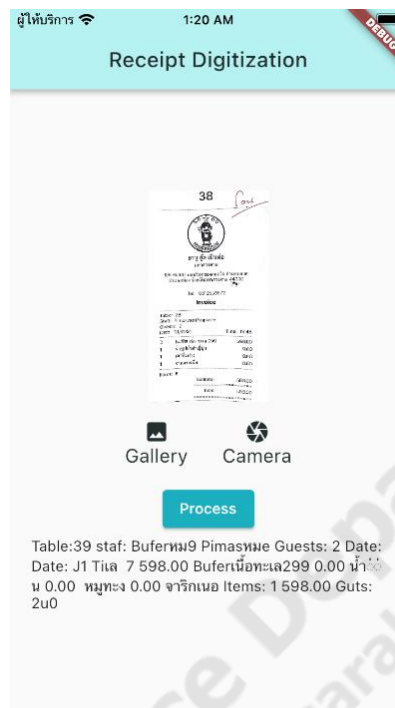
ภาพต้นฉบับ	598.00	CER (%)
ผลเฉลย	598.00	
Model Optimizer Adam	598.00	0
Tesseract		100

ตารางที่ 4.70 ตัวอย่างการทำนายผลลัพธ์ระหว่างวิธีที่ใช้พัฒนากับการใช้ Tesseract ภาพที่ 20

ภาพต้นฉบับ	Total:	CER (%)
ผลเฉลย	Total:	
Model Optimizer Adam	Total	16
Tesseract	Total:	0

จากการทดลองดังกล่าว ได้ข้อสรุปว่า Model ที่ใช้ CNN ร่วมกับ RNN ด้วย Optimizers Adam มีประสิทธิภาพในการประมวลผลที่ดีกว่าการใช้ Tesseract ซึ่ง Tesseract จะใช้ได้ดีกับภาษาอังกฤษและตัวเลขที่เป็นกลุ่ม แต่หากเป็นตัวเลขโดด การทำนายจะไม่มีประสิทธิภาพมากนัก และในส่วนของการทำนายภาษาไทย จะทำนายออกมาโดยมีการเว้นวรรค Tesseract มีค่า CER อยู่ที่ 58.9411% ในขณะที่การใช้ Model Optimizers Adam มีค่า CER อยู่ที่ 17.6620%

4.6 ตัวอย่างการทำนายผลบน Mobile Application



ภาพประกอบที่ 4.11 ตัวอย่างการทำนายผลบน Mobile Application

4.7 ตัวอย่างการทำนายผลบน Website



ภาพประกอบที่ 4.12 ตัวอย่างการทำนายผลบน Website

4.8 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง

จากการทดลองในการหาตัว Optimizers ที่ดีที่สุดโดยทำการทดลองจากภาพจำนวน 17,028 ภาพ พบว่า ตัว Optimizers Adam มีค่า CER คิดเป็น 20.0639 % ซึ่งต่ำที่สุด เมื่อเทียบกับ ตัว Optimizers อื่น

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการรู้จำโดยการปรับค่า Optimizers จึงทำให้สรุปได้ว่า Optimizer Adam มีประสิทธิภาพที่ดีกว่า Optimizer อื่น

ในส่วนของการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการรู้จำใบเสร็จพบว่า การใช้ Model Optimizer Adam จะทำให้ได้ผลลัพธ์ดีกว่าการใช้ Tesseract ซึ่งมีค่า CER อยู่ที่ 58.9411% ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้ Optimizer Adam และทำการทดลองกับชุดข้อมูล 500 ภาพ ตัดเป็นข้อความได้ทั้งหมด 20,611 ภาพ ใช้ชุดข้อมูลสำหรับเรียนรู้ 80% ชุดควาไลเดชัน 10% และชุดทดสอบ 10% ฝึกทั้ง 300 รอบ โดยมีค่า CER คิดเป็น 17.6620% มาประยุกต์ใช้กับ Application และ Website เพื่อเป็นการเผยแพร่การใช้งานโปรแกรมการประมวลผลการแปลงใบเสร็จรับเงินเป็นตัวพิมพ์อัตโนมัติ (Automated Receipt Digitization) ต่อไป