

บทที่ 3

การดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

- 3.1 การตั้งปัญหาและการให้คำจำกัดความของระบบงาน
- 3.2 การสร้างแบบจำลอง
- 3.3 การจัดเตรียมข้อมูล
- 3.4 การแปรรูปแบบจำลองให้อยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 3.5 ทำการทดลองประมวลผล

3.1 การตั้งปัญหาและการให้คำจำกัดความของระบบงาน

การตั้งปัญหาในการศึกษาระบบการผลิต ของโรงงานทั่วไป หลายแห่งมีข้อสังเกตว่ามีเวลาคอยในแต่ละการผลิต จำนวนชิ้นงานที่รอคอยมีมากเกินไป หรือมีจำนวนเครื่องจักรไม่เพียงพอ ดังนั้นจึงตั้งคำถามที่เกิดขึ้นจากกระบวนการดังต่อไปนี้

- สาเหตุที่ทำให้เวลารอคอยของชิ้นงานมีมากเกินไปเนื่องจากสาเหตุ และเวลารอคอยเฉลี่ยของแต่ละชิ้นงานเป็นอย่างไร

- ทำอย่างไรจึงให้เปอร์เซ็นต์การใช้งานของเครื่องจักรมีความสมดุลกัน

ปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อคำถามดังกล่าวข้างต้น โดยต้องทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่างๆดังต่อไปนี้

- ศึกษากระบวนการผลิตเสื้อผ้าแฟชั่นผู้หญิง ของ บริษัท เอ็น เอ็น คอลเลคชั่น ในช่วงวันและเวลาที่ทำการผลิต (วันจันทร์ – วันเสาร์ เวลา 08.00 น. – 17.00 น.)

- ศึกษาโปรแกรมการสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ระบบการผลิตในโรงงาน

- ทำการทดลองปรับปรุงกระบวนการผลิตในระบบให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นจากเดิมที่มีอยู่แล้วโดยใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นมา

3.1.1 ศึกษากระบวนการผลิต

โดยทำการศึกษาที่เกี่ยวกับ เวลาของเครื่องจักรแต่ละชนิด เวลาในการรอคอยของชิ้นงาน และทำแบบจำลองของระบบ เพื่อให้ระบบการผลิตมีความสามารถในการผลิตเพิ่มขึ้น

3.1.1.1 ขั้นตอนในกระบวนการผลิต สามารถสรุปขั้นตอนในการผลิตได้ ตามลำดับดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ลำดับขั้นตอนการผลิต

ลำดับ	กิจกรรม	สถานงาน	เครื่องจักร
1	การเข้ามาของชิ้นงาน	ชิ้นงาน ถึง จักรเข้มเดียว	-
2	ตีเกร็ดหน้าหลัง+ต่อลูกไม้	จักรเข้มเดียว	MC1
3	ส่งต่อชิ้นงานไปจักรโพล้ง	จักรเข้มเดียว ถึง จักรโพล้ง	-
4	โพล้งต่อปากหน้า	จักรโพล้ง	MC2
5	ส่งต่อชิ้นงานไปจักรเข้มเดียว	จักรโพล้ง ถึง จักรเข้มเดียว	-
6	ทับคิ้ว	จักรเข้มเดียว	MC1
7	ส่งต่อชิ้นงานไปเตารีด	จักรเข้มเดียว ถึง เตารีด	-
8	รีดสาบหน้า	เตารีด	MC5
9	ส่งต่อชิ้นงานไปจักรเข้มเดียว	เตารีด ถึง จักรเข้มเดียว	-
10	เข้าสาบหน้า+ทับคิ้ว+เย็บกระเป๋าและฝา	จักรเข้มเดียว	MC1
11	ส่งต่อชิ้นงานไปเตารีด	จักรเข้มเดียว ถึง เตารีด	-
12	รีดกระเป๋า ซ้าย+ขวา	เตารีด	MC5
13	ส่งต่อชิ้นงานไปจักรเข้มเดียว	เตารีด ถึง จักรเข้มเดียว	-
14	ต่อปากหลัง+ทับคิ้ว+ต่อไหล่+เย็บต่อปกบน	จักรเข้มเดียว	MC1
15	ส่งต่อชิ้นงานไปเตารีด	จักรเข้มเดียว ถึง เตารีด	-
16	รีดปกบน	เตารีด	MC5
17	ส่งต่อชิ้นงานไปจักรเข้มเดียว	เตารีด ถึง จักรเข้มเดียว	-
18	ทับคิ้วปกบน+เย็บติดปกล่าง	จักรเข้มเดียว	MC1
19	ส่งต่อชิ้นงานไปเตารีด	จักรเข้มเดียว ถึง เตารีด	-
20	รีดปกล่าง	เตารีด	MC5
21	ส่งต่อชิ้นงานไปจักรเข้มเดียว	เตารีด ถึง จักรเข้มเดียว	-
22	ทับคิ้วฐานปกล่าง+ประกบปก+เย็บตะเข็บ	จักรเข้มเดียว	MC1
23	ส่งต่อชิ้นงานไปเตารีด	จักรเข้มเดียว ถึง เตารีด	-
24	รีดตัวเสื้อ	เตารีด	MC5
25	ส่งต่อชิ้นงานไปจักรเข้มเดียว	เตารีด ถึง จักรเข้มเดียว	-
26	เข้าปกกับตัวเสื้อ+ปิดปก+เย็บเข้าแขน	จักรเข้มเดียว	MC1
27	ส่งต่อชิ้นงานไปจักรโพล้ง	จักรเข้มเดียว ถึง จักรโพล้ง	-

ตารางที่ 3.1(ต่อ) ลำดับขั้นตอนการผลิต

28	โพล้งรอบแขน	จักรโพล้ง	MC2
29	ส่งต่อชิ้นงานไปจักรเข็มเดียว	จักรโพล้ง ถึง จักรเข็มเดียว	-
30	เย็บข้าง ซ้าย+ขวา	จักรเข็มเดียว	MC1
31	ส่งต่อชิ้นงานไปจักรโพล้ง	จักรเข็มเดียว ถึง จักรโพล้ง	-
32	เย็บโพล้งข้าง ซ้าย+ขวา	จักรโพล้ง	MC2
33	ส่งต่อชิ้นงานไปจักรเข็มเดียว	จักรโพล้ง ถึง จักรเข็มเดียว	-
34	พับ+เย็บ+ย่ำ+ปลายแขน+ชายเสื้อ	จักรเข็มเดียว	MC1
35	ส่งต่อชิ้นงานไปจักรเจาะถึงรัง	จักรเข็มเดียว ถึง จักรเจาะถึงรัง	-
36	เจาะถึงรัง	จักรเจาะถึงรัง	MC3
37	ส่งต่อชิ้นงานไปจักรติดกระดุม	จักรเจาะถึงรัง ถึง จักรติดกระดุม	-
38	ติดกระดุม	จักรติดกระดุม	MC4
39	ส่งต่อชิ้นงานไปเก็บ	จักรติดกระดุม ถึง เก็บ	-

3.1.2 การศึกษาโปรแกรม ARENA V10.0

การศึกษาโปรแกรม ARENA V10.0 จะสามารถเขียนโมเดลตัวต้นแบบ (Prototype Model) เพื่อเป็นแนวทางในการจับเวลาต่อไปในการเขียนโมเดลต้นแบบนั้นจะสร้างเลียนแบบระบบจริงให้สามารถประมวลผลได้และสนใจเฉพาะจุดที่ต้องการนำไปจับเวลาเพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการจับเวลาและบิดเบือนไปจากความจริง

3.2 การสร้างแบบจำลอง

การนำเอาเทคนิคการจำลองแบบปัญหาไปใช้งานในระยะแรกๆจำเป็นต้องอาศัยหน่วยความจำคอมพิวเตอร์ ทำให้การใช้งานต้องอาศัยคอมพิวเตอร์ระดับใหญ่ เท่านั้น ดังนั้นการใช้เทคนิคนี้ในธุรกิจอุตสาหกรรมจึงมีอุปสรรคในเรื่องของการลงทุนด้านคอมพิวเตอร์ แม้จะมีการพัฒนาภาษาเฉพาะการจำลองแบบปัญหาที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น เช่น SIMAN, MAP/I และ SLAMII ซึ่งพัฒนาขึ้นใช้สำหรับงานอุตสาหกรรม แต่ความแพร่หลายของการใช้งานก็ยังคงอยู่ในวงจำกัด

เมื่อมีการพัฒนาไมโครคอมพิวเตอร์ให้มีสมรรถนะด้านต่างๆให้ดีขึ้นโดยเฉพาะหน่วยความจำที่มีขนาดใหญ่ขึ้น การแสดงผลเป็นรูป และความรวดเร็วในการคำนวณ รวมทั้งมีราคาที่ถูกลงจนธุรกิจและอุตสาหกรรมสามารถซื้อหามาได้ เมื่อรวมกับการที่บริษัทผู้ผลิตโปรแกรม

คอมพิวเตอร์ต่างๆหันมาให้ความสนใจกับการพัฒนาภาษาเฉพาะการจำลองแบบปัญหาสำหรับใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ จึงทำให้ในปัจจุบัน เทคนิคการจำลองปัญหาได้กลายเป็นเทคนิคที่สำคัญมากขึ้น โดยเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพสำหรับการวิเคราะห์ระบบการผลิต

3.3 การจัดเตรียมข้อมูล

เมื่อทราบและเข้าถึงขั้นตอนและกระบวนการต่างๆ ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการในระบบแล้วสิ่งที่จะต้องทำมีดังต่อไปนี้

3.3.1 การเก็บข้อมูล

การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study) เป็นวิธีการศึกษาเวลาที่นิยมใช้กันมากที่สุด โดยอาศัยการจับเวลาด้วยเครื่องมือบันทึกเวลา และแผ่นบันทึกข้อมูล ในบางกรณีก็ใช้อุปกรณ์สมัยใหม่ ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยมีดังนี้

3.3.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

- นาฬิกาจับเวลาแบบตัวเลข
- แบบฟอร์มสำหรับใช้บันทึกเวลา
- เครื่องคิดเลข

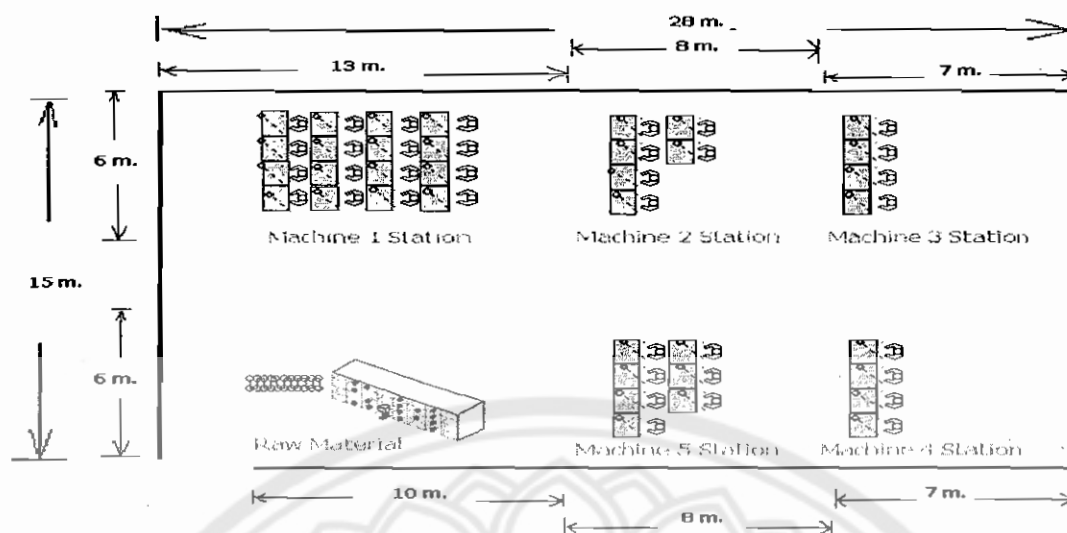
3.3.1.2 วางแผนจับเวลา

วางแผนการจับเวลาอย่างละเอียดในทุกขั้นตอนแล้วทำการแบ่งออกเป็นสถานีงานต่างๆ พร้อมทั้งหาข้อผิดพลาดของโมเดลตัวต้นแบบ (Prototype Model) และออกแบบฟอร์มจับเวลาในภาคผนวก ก.1 ซึ่งมีส่วนที่ต้องทำการจับเวลาดังตารางที่ 3.2 และ 3.3

ตารางที่ 3.2 เครื่องจักรต่างๆ ที่ต้องทำการจับเวลา

จุดที่	ชื่อเครื่องจักร	ชื่อสถานีงาน	จำนวน (เครื่อง)
1	MC1	จักรเข็มเดียว	16
2	MC2	จักรโพล่ง	6
3	MC3	จักรเจาะถึงรัง	4
4	MC4	จักรติดกระดุม	4
5	MC5	เตารีด	7

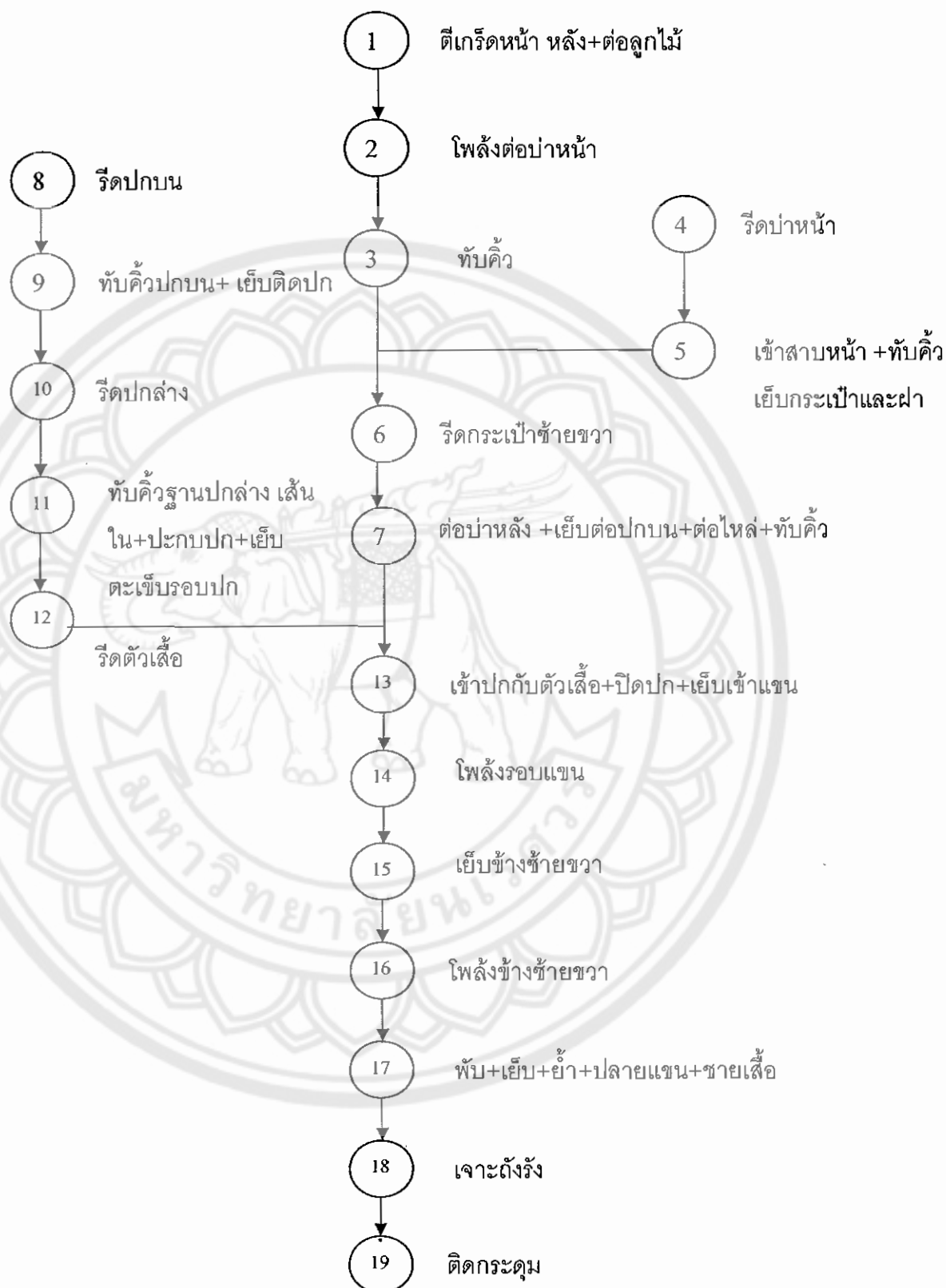
3.3.1.3 ทำการจับเวลา การกระบวนการผลิตของแต่ละจุดดังตารางที่ 3.2 และ 3.3 โดยสุ่มเลือกตัวอย่าง อย่างน้อย 50 ค่าโดยใช้วิธีตามหลักการศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study) ซึ่งเวลาที่ได้ในจุดต่างๆและแบบฟอร์มในการจับเวลาสามารถดูได้จากภาคผนวก ก



รูปที่ 3.1 แผนผังโรงงาน

ตารางที่ 3.3 กระบวนการต่างๆที่ต้องทำการจับเวลา

ลำดับ	กิจกรรม	สถานีนงาน	เครื่องจักร
1	ตีเกร็ดหน้าหลัง+ ต่อลูกไม้	จักรเข็มเดียว	MC1
2	โพล้งต่อบาน้ำ	จักรโพล้ง	MC2
3	ทับคิ้ว	จักรเข็มเดียว	MC1
4	รีดบ่าน้ำ	เตารีด	MC5
5	เข้าสาบนหน้า +เย็บกระเป๋และฝา+ทับคิ้ว	จักรเข็มเดียว	MC1
6	รีดกระเป๋ ข้าย+ขวา	เตารีด	MC5
7	ต่อบานหลัง +เย็บต่อปกบน+ต่อไหล่+ทับคิ้ว	จักรเข็มเดียว	MC1
8	รีดปกบน	เตารีด	MC5
9	ทับคิ้วปกบน+ เย็บติดปกล่าง	จักรเข็มเดียว	MC1
10	รีดปกล่าง	เตารีด	MC5
11	ทับคิ้วฐานปกล่าง เส้นใน+ปะกบนปก+เย็บตะเข็บรอบปก	จักรเข็มเดียว	MC1
12	รีดตัวเสื้อ	เตารีด	MC5
13	เข้าปกกับตัวเสื้อ+ปิดปก+เย็บเข้าแขน	จักรเข็มเดียว	MC1
14	โพล้งรอบแขน (วงแขน)	จักรโพล้ง	MC2
15	เย็บข้าง ข้าย + ขวา	จักรเข็มเดียว	MC1
16	เย็บโพล้งข้าง ข้าย + ขวา	จักรโพล้ง	MC2
17	พับ+เย็บ+ย่ำ+ปลายแขน+ชายเสื้อ	จักรเข็มเดียว	MC1
18	เจาะถึงรัง	จักรเจาะถึงรัง	MC3
19	ติดกระดุม	จักรติดกระดุม	MC4



รูปที่ 3.2 กระบวนการทำงานของเสื้อ (Assembly Process Chart)

3.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลและแปรรูปข้อมูล

เนื่องจากเวลาที่ได้เป็นข้อมูลจำนวนมากและมีการกระจายตัวของข้อมูลแตกต่างกัน ไปนั้นเรียกว่าข้อมูลดิบ ซึ่งในการป้อนข้อมูลลงในโมเดลนั้นจะต้องมีการแปลงข้อมูลดิบทั้งหมดที่ได้มาให้มีการกระจายตัวแบบเฉลี่ย ดังนั้น จึงต้องใช้ตัวช่วยวิเคราะห์ซึ่งในทางสถิติที่นิยมใช้คือ

วิธีทดสอบ Goodness of Fit ซึ่งเป็นวิธีทางสถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่าง ความถี่ที่สังเกตได้กับความถี่ที่คาดว่าจะเป็นอย่างหรือความถี่ที่คาดหวัง ซึ่งวิธีทดสอบ Goodness of Fit ที่นิยมใช้ 2 วิธีคือ Chi – Square Test และ K – S Test หรือ Kolmogorov – Smirnov Test

ซึ่งในโปรแกรม Arena นี้เรียกว่าการวิเคราะห์ข้อมูลป้อนเข้า (Input Analyzer) ซึ่งใช้วิธีทดสอบ Goodness of Fit โดยใช้ Chi – Square Test ในการวิเคราะห์ เป็นส่วนใหญ่ ส่วน ในการเก็บข้อมูลนั้นทำการสุ่มจำนวนข้อมูลอย่างน้อย 50 ค่าด้วยกัน

ตารางที่ 3.4 แสดงผลข้อมูลที่ได้จากการ Input Analyzer ทั้งหมดที่ต้องการป้อนค่าลงในโมเดล (อ้างอิงข้อมูลดิบใน ภาคผนวก ก.3)

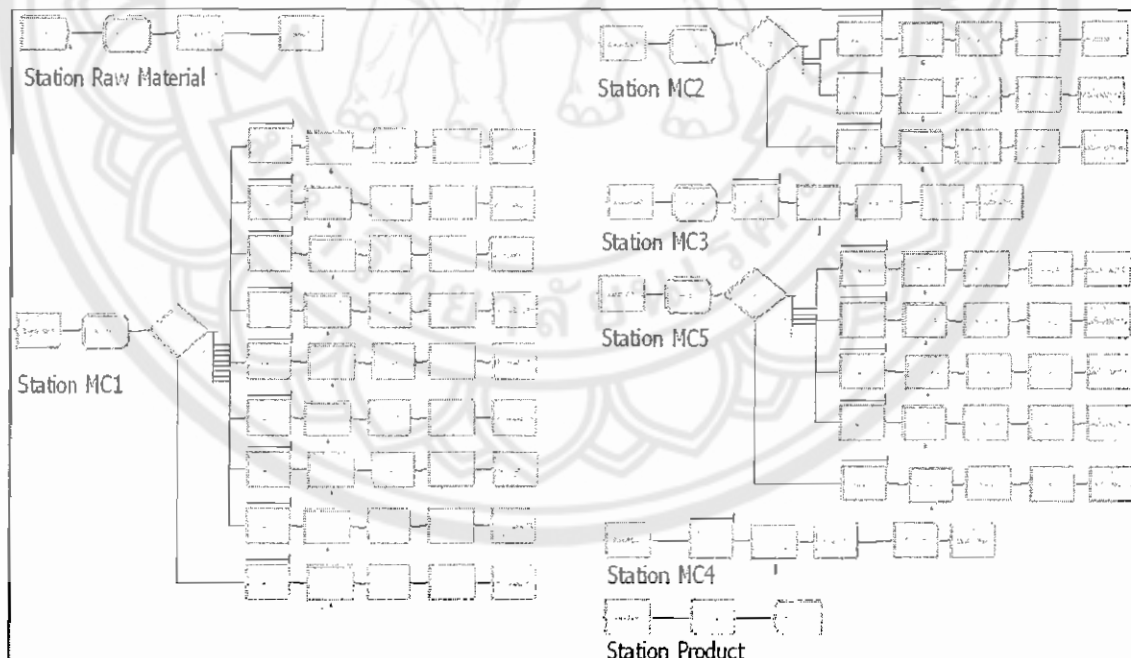
จุดที่ต้องป้อนค่า	Distribution	Expression	ค่า P-value
Process_1	Normal	NORM (69.3, 4.61)	0.548
Process_2	Beta	51.5 + 18 * BETA (1.53, 1.79)	0.147
Process_3	Beta	31.5 + 11 * BETA (2.2, 2.04)	0.75
Process_4	Triangular	TRIA (99.5, 123, 139)	0.00954 *
Process_5	Poisson	POIS (504)	0.496
Process_6	Normal	NORM (109, 18.9)	0.005 *
Process_7	Weibull	265 + WEIB (15.4, 2.29)	0.75
Process_8	Weibull	53.5 + WEIB (9.29, 2.35)	0.358
Process_9	Beta	112 + 43 * BETA (1.05, 1.14)	0.005 *
Process_10	Erlang	21.5 + ERLA (1.7, 6)	0.217
Process_11	Weibull	127 + WEIB (24.4, 1.68)	0.615
Process_12	Triangular	TRIA (36.5, 40, 49.5)	0.49
Process_13	Gamma	305 + GAMM (9.32, 2.48)	0.0394 *
Process_14	Beta	153 + 20 * BETA (1.63, 1.35)	0.719

ตารางที่ 3.4 (ต่อ) แสดงผลข้อมูลที่ได้จากการ Input Analyzer ทั้งหมดที่ต้องการป้อนค่าลงในโมเดล (อ้างอิงข้อมูลดิบใน ภาคผนวก ก.3)

Process_15	Beta	$118 + 9 * \text{BETA} (1.6, 1.62)$	0.698
Process_16	Normal	NORM (125, 2.33)	0.586
Process_17	Beta	$784 + 140 * \text{BETA} (0.938, 1.21)$	0.182
Process_18	Beta	$192 + 46 * \text{BETA} (1.7, 1.68)$	0.644
Process_19	Beta	$135 + 14 * \text{BETA} (2.11, 1.86)$	0.5

หมายเหตุ * ในการนำข้อมูลไปวิเคราะห์โดยการให้ Input Analyzer นั้น ค่า P-value ที่ได้ต้องมากกว่า 0. จะยอมรับและนำไปใช้ได้ อย่างไรก็ตามเมื่อค่า 05P-value ที่ได้น้อยกว่า 0. ให้ใช้ 05 การแจกแจงแบบ Empirical แทน

3 จากตารางที่. 4 มีอยู่ 4Process คือ Process ที่ 4,6,9, ตามลำดับที่ค่า 13P-value น้อยกว่า 0. 4 เพราะฉะนั้นทั้ง 05Process นี้จึงใช้การแจกแจงแบบ Empirical แทน



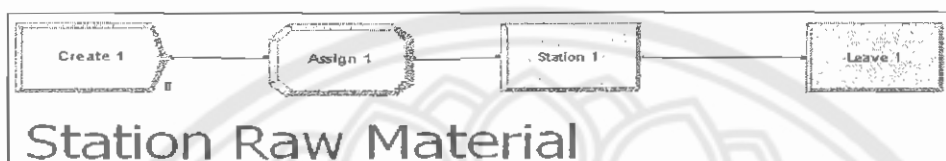
รูปที่ 3.3 แสดงภาพรวมของโมเดลต้นแบบสำเร็จ

3.4 การแปรรูปแบบจำลองให้อยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

หลังจากได้ทำการเขียนแบบจำลองตัวต้นแบบ (Prototype Model) ไปแล้วในหัวข้อที่ 3.2 และได้ทำการเก็บข้อมูลเวลาพร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลไปแล้วในหัวข้อที่ 3.3 ขั้นตอนต่อไปคือการแปรรูป

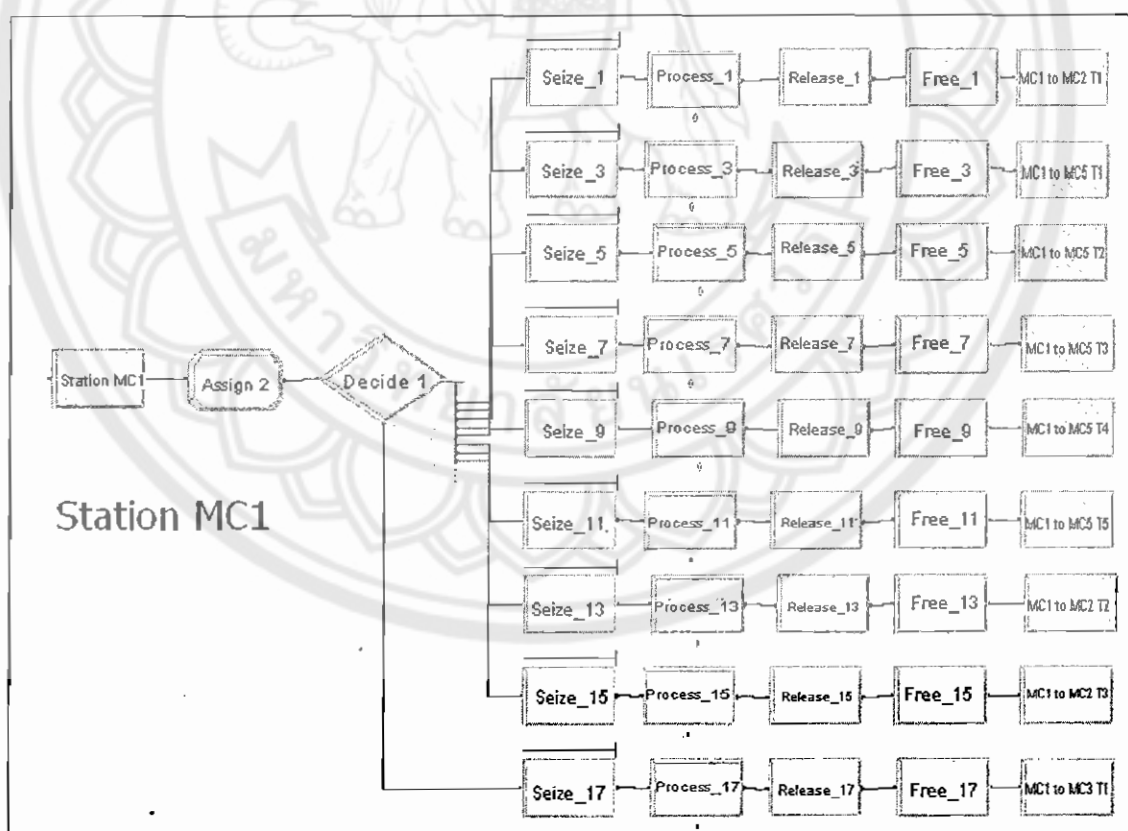
แบบจำลองตัวต้นแบบให้เป็นแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ให้มีความสมบูรณ์มากที่สุดมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนแรกเป็นโมเดลที่แสดงส่วนของพื้นที่บริเวณสถานีงาน ที่ขึ้นงานเข้า (Station Raw) ให้เดินไปในส่วนต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 3.4



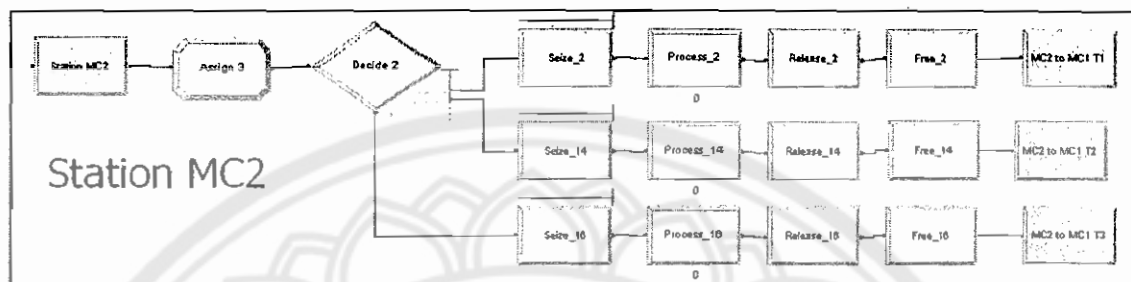
รูปที่ 3.4 โมเดลส่วนพื้นที่บริเวณที่ขึ้นงานเข้า

ต่อมาเป็นโมเดลที่แสดงส่วนของพื้นที่บริเวณสถานีงาน การเย็บด้วยจักรเข็มเดียว (MC1) ดังแสดงในรูปที่ 3.5



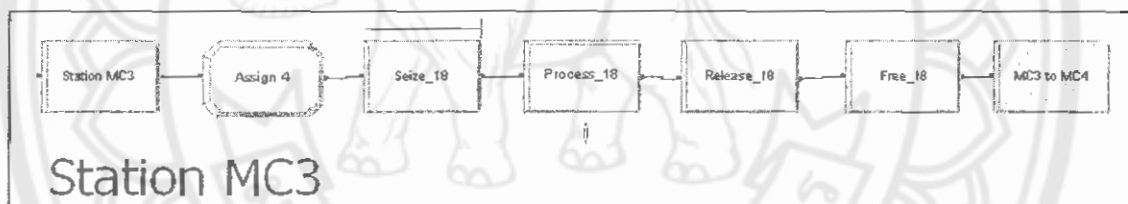
รูปที่ 3.5 โมเดลส่วนพื้นที่บริเวณสถานีงานจักรเข็มเดียว (MC1)

ต่อมาเป็นโมเดลที่แสดงส่วนของพื้นที่บริเวณสถานีงาน การหยิบด้วยจักรโพล่ง (MC2) ดังแสดงในรูปที่ 3.6



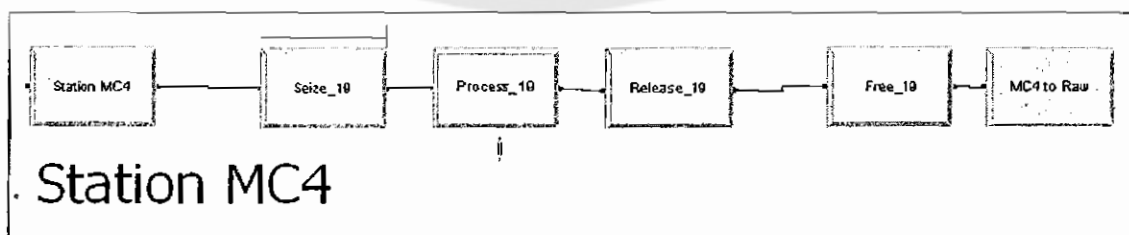
รูปที่ 3.6 โมเดลส่วนของพื้นที่บริเวณสถานีงานจักรเข็มโพล่ง (MC2)

ต่อมาเป็นโมเดลที่แสดงส่วนของพื้นที่บริเวณสถานีงาน การหยิบด้วยจักรเจาะถึงรัง (MC3) ดังแสดงในรูปที่ 3.7



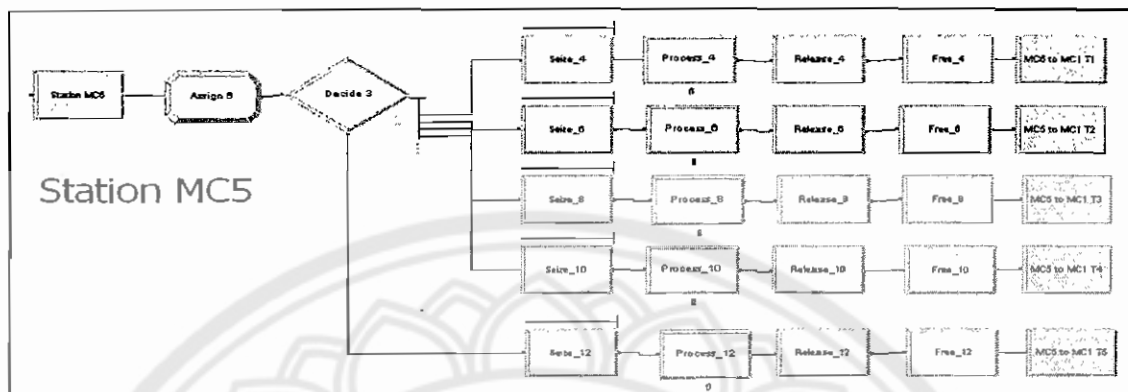
รูปที่ 3.7 โมเดลส่วนของพื้นที่บริเวณสถานีงานจักรเจาะถึงรัง (MC3)

ต่อมาเป็นโมเดลที่แสดงส่วนของพื้นที่บริเวณสถานีงาน จักรติดกระดุม (MC4) ดังแสดงในรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 โมเดลส่วนของพื้นที่บริเวณสถานีงานจักรติดกระดุม (MC4)

ต่อมาเป็นโมเดลที่แสดงส่วนของพื้นที่บริเวณสถานีงาน เตารีด (MC5) ดังแสดงในรูปที่ 3.9



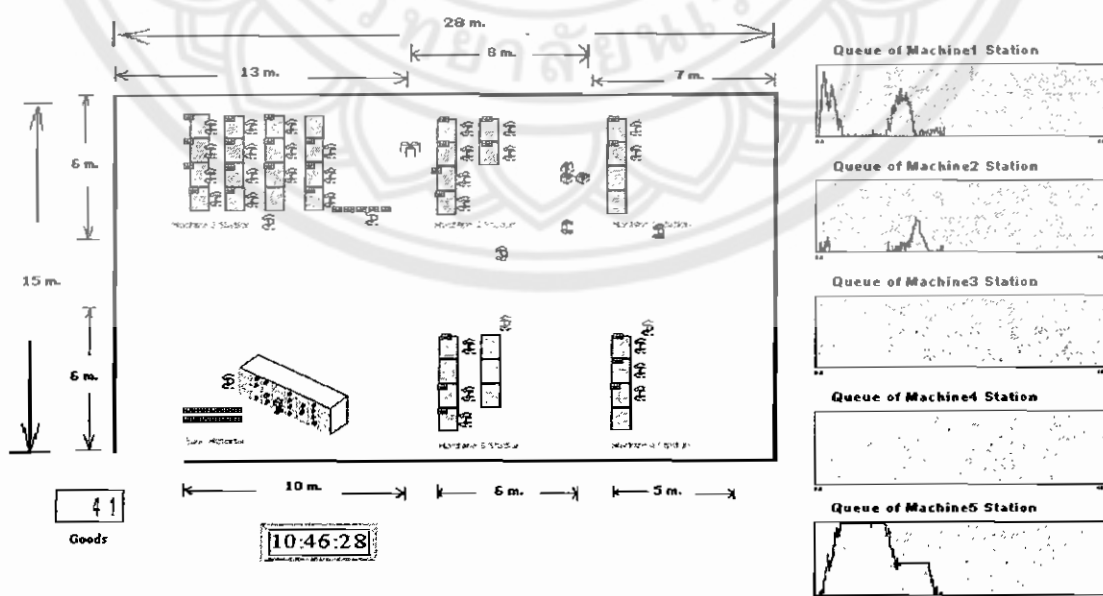
รูปที่ 3.9 โมเดลส่วนพื้นที่บริเวณสถานีงานเตารีด (MC5)

สุดท้ายเป็นโมเดลที่แสดงส่วนของพื้นที่สถานีงาน เก็บชิ้นงานที่พร้อมส่งมอบลูกค้า ดังแสดงใน

รูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 โมเดลส่วนพื้นที่บริเวณรอส่งมอบลูกค้า



รูปที่ 3.11 ภาพเคลื่อนไหว (Animation)

จากภาพเคลื่อนไหวของโมเดลที่ได้นั้นในระหว่างที่ทำการประมวลผล (Run) จะทำให้เห็นการเคลื่อนที่ของชิ้นงานที่เข้าสู่กระบวนการตั้งแต่ต้นจนจบออกจากกระบวนการและในระหว่างที่เข้าสู่กระบวนการต่าง ๆ นั้นเครื่องจักรต้องแสดงลักษณะการทำงานว่าทำงานอยู่ (Busy) จะแสดงเป็นรูปภาพ  และในช่วงที่ไม่ทำงาน (Idle) จะว่างเปล่า 

3.5 ทำการทดลองประมวลผล

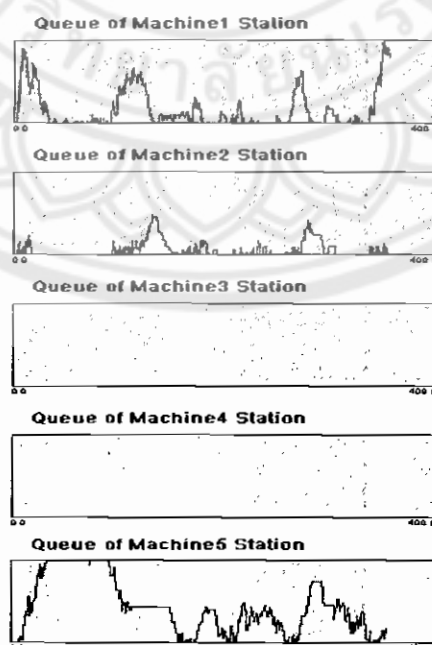
บันทึกผลการประมวลผล ในการประมวลผลนั้นมีขั้นตอนซึ่งสามารถศึกษาได้จาก รูปที่

3.13 และรูปที่ 3.14

ค่าที่กำหนดสำหรับแบบจำลองระบบการผลิต คือ

Number of Replication	=	1,000
Warm – up Period	=	0 Hour
Replication Length	=	10 Days
Hours per Day	=	8 Hours
Base Time Unit	=	Minutes

เมื่อป้อนค่าลงไปโปรแกรม Simulation with Arena v10.0 จากนั้นทำการประมวลผลโมเดล ซึ่งแสดงให้เห็นเป็นภาพเคลื่อนไหว (Animation) และกราฟแสดงแถวคอย (Queue) เมื่อได้ทำการประมวลผลแล้วจะเห็นว่ามีการทำงานของเครื่องจักรที่ต่างกันของแต่ละสถานีงานต่างๆ ซึ่งมีจำนวนในการรอคอยเป็นจำนวนมาก ดังแสดงให้เห็นในกราฟ ดังรูป 3.12



รูปที่ 3.12 กราฟแสดงแถวคอย (Queue)

3.5.1 วิเคราะห์ข้อมูลและผลได้

จากแบบจำลองว่าจุดใดที่มีเวลารอคอยมากที่สุดแล้วทำการจัดสมดุลใหม่ในแบบจำลองระบบโดยการเพิ่มทรัพยากรเข้าไปในระบบเพื่อลดเวลารอคอยและยังเป็นการเพิ่มอัตราการใช้งานของเครื่องจักรในระบบด้วย

9:11:03PM

Category Overview

August 17, 2008

Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 1,000 Time Units: Minutes

Entity

Time

VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	60.6653	< 0.00	60.5981	60.7275	56.9276	65.4548
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	2809.43					
Transfer Time	Average					
Entity 1	2.7333					
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average					
Entity 1	2872.83	< 0.11	2865.71	2878.27	123.09	5679.11

Other

Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	2000.00	0.00	2000.00	2000.00		
Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	2000.00	0.00	2000.00	2000.00		
WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	798.01	< 0.03	796.03	799.52	0.00	2000.00

รูปที่ 3.13 ผลจากการประมวลผล (Report)

9:11:03PM

Category Overview

August 17, 2008

Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 1,000 Time Units: Minutes

Queue

Time

Waiting Time

Average

Leave 1.Queue	2743.38
MC1 to MC2 T1.Queue	0.7540
MC1 to MC2 T2.Queue	1.9926
MC1 to MC2 T3.Queue	9.7447
MC1 to MC3 T1.Queue	2.2699
MC1 to MC5 T1.Queue	0.7846
MC1 to MC5 T2.Queue	0.2124
MC1 to MC5 T3.Queue	0.1325
MC1 to MC5 T4.Queue	0.1815
MC1 to MC5 T5.Queue	0.1060

MC2 to MC1 T1.Queue	0.4401
MC2 to MC1 T2.Queue	2.3524
MC2 to MC1 T3.Queue	4.0762
MC3 to MC4.Queue	0.00
MC4 to Raw.Queue	0.00
MC5 to MC1 T1.Queue	13.7255
MC5 to MC1 T2.Queue	15.7237
MC5 to MC1 T3.Queue	3.4792
MC5 to MC1 T4.Queue	6.1948
MC5 to MC1 T5.Queue	1.2102

MC2 to MC1 T1.Queue	0.4401
MC2 to MC1 T2.Queue	2.3524
MC2 to MC1 T3.Queue	4.0762
MC3 to MC4.Queue	0.00
MC4 to Raw.Queue	0.00
MC5 to MC1 T1.Queue	13.7255
MC5 to MC1 T2.Queue	15.7237
MC5 to MC1 T3.Queue	3.4792
MC5 to MC1 T4.Queue	6.1948
MC5 to MC1 T5.Queue	1.2102

MC2 to MC1 T1.Queue	0.4401	< 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MC2 to MC1 T2.Queue	2.3524	< 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MC2 to MC1 T3.Queue	4.0762	< 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MC3 to MC4.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MC4 to Raw.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MC5 to MC1 T1.Queue	13.7255	< 0.06	10.3974	16.6091	0.00	50.3203
MC5 to MC1 T2.Queue	15.7237	< 0.07	11.4834	18.5920	0.00	51.1505
MC5 to MC1 T3.Queue	3.4792	< 0.01	2.9484	4.0985	0.00	64.6250
MC5 to MC1 T4.Queue	6.1948	< 0.03	5.0701	7.9432	0.00	
MC5 to MC1 T5.Queue	1.2102	< 0.00	1.0536	1.4538	0.00	
Seize_1.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	
Seize_10.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	
Seize_11.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	
Seize_12.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	
Seize_13.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	
Seize_14.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	
Seize_15.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	
Seize_16.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	
Seize_17.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	
Seize_18.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	
Seize_19.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	
Seize_2.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	
Seize_3.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	
Seize_4.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	
Seize_5.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	
Seize_6.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	
Seize_7.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	
Seize_8.Queue	0.00	< 0.00	0.00	0.00	0.00	

47.2021

Model Filename: C:\Documents and Settings\MY com\My Documents\Model_Project\Model_OI Page 4 of 14

รูปที่ 3.14 แสดงเวลาคอย (Queue)

3.5.2 การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง

หลังจากได้สร้างแบบจำลองของระบบจริงขึ้นมา ทางผู้วิจัยได้ทดสอบความถูกต้อง ความใกล้เคียงพฤติกรรมจริง กับระบบจริง โดยการใช้แบบจำลองกับระบบงานจริง ให้หัวหน้าคนงาน ฝ่ายผลิตได้ประเมินดัง ภาคผนวก ข.

3.5.3 สรุปผล

โดยเปรียบเทียบแบบจำลองระบบกับระบบจริง และแบบจำลองที่ทำการปรับปรุงโดยวิธีการต่างๆในหัวข้อที่ 4.2 – 4.4 แล้วเลือกโมเดลทางเลือกที่คุ้มค่าที่สุด จากโมเดลที่สร้างขึ้น