

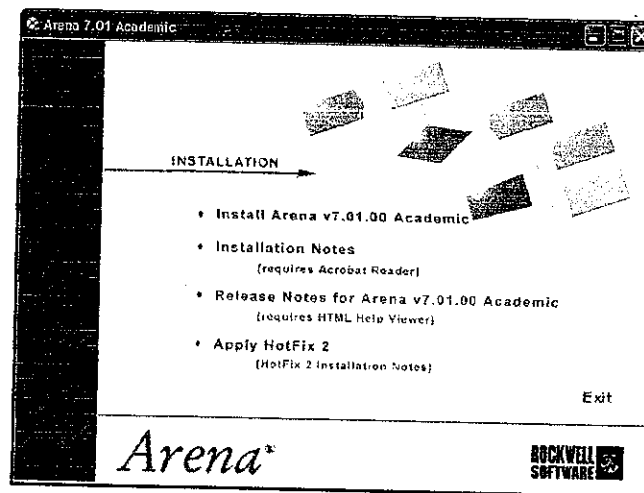
ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้งานโปรแกรม Arena v7.01

ภาคผนวก ก.1

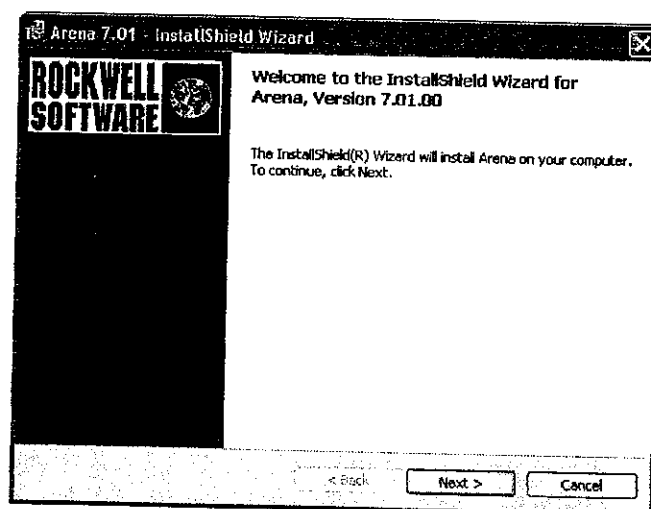
การติดตั้งโปรแกรม Arena v. 7.01

1. ใส่แผ่น โปรแกรม Arena v.7.01 จะปรากฏหน้าจอของการติดตั้งโปรแกรมดังรูป



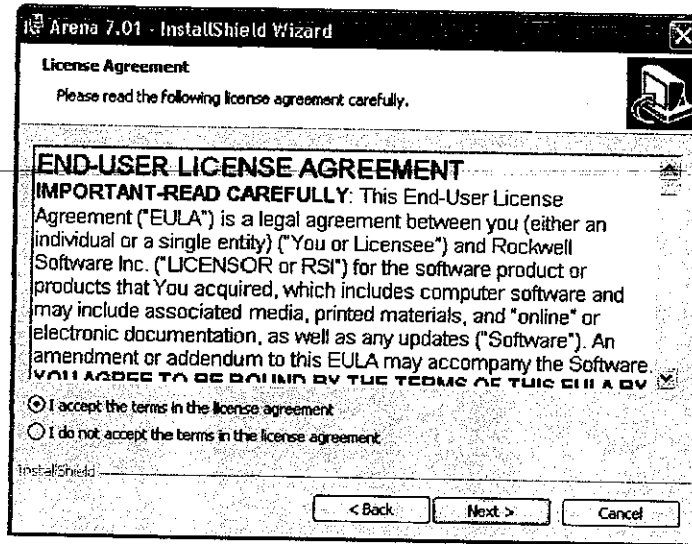
รูปที่ ก. 1 แสดงหน้าจอของการติดตั้ง โปรแกรม Arena v. 5

2. คลิกที่เมนู Install Arena จะปรากฏหน้าจอต้อนรับการติดตั้ง โปรแกรม Arena v. 7.01 ดังรูป



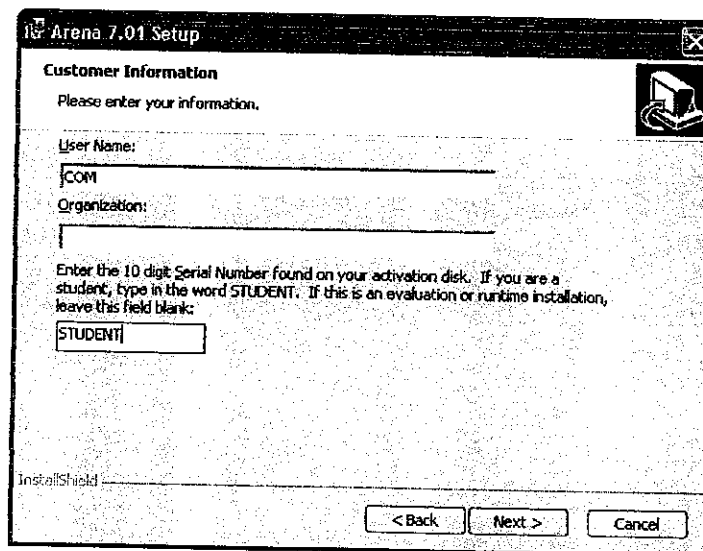
รูปที่ ก. 2 แสดงหน้าจอต้อนรับการติดตั้ง โปรแกรม Arena v. 7.01

3. คลิกที่ปุ่ม NEXT > จะปรากฏหน้าจอของการยอมรับในเงื่อนไขต่างๆของโปรแกรม Arena v. 7.01



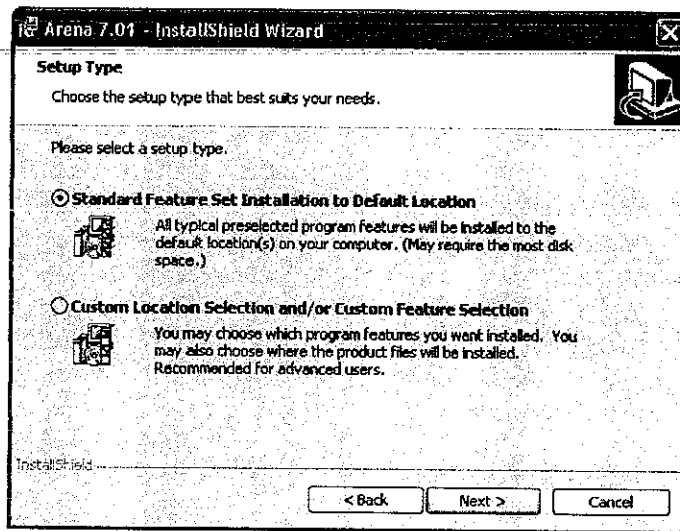
รูปที่ ก. 3 แสดงหน้าจอของการยอมรับในเงื่อนไขต่างๆของโปรแกรม Arena v. 7.01

4. คลิกที่ปุ่ม I accept the terms in the license agreement เพื่อยอมรับเงื่อนไขในการติดตั้งโปรแกรม Arena v. 7.01 และกดปุ่ม NEXT จากนั้นจะปรากฏหน้าจอให้ใส่ข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยที่ในช่อง Serial Number ให้ใส่ STUDENT ดังรูป



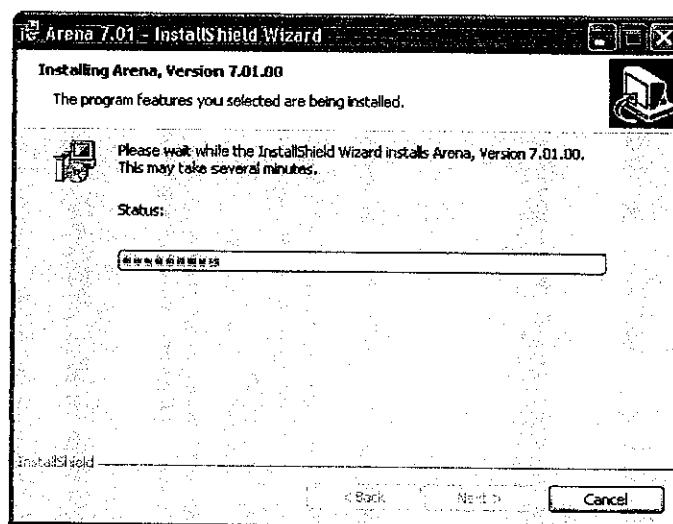
รูปที่ ก. 4 แสดงหน้าจอของการใส่ข้อมูลต่างๆ

5. เมื่อทำการกรอกข้อมูลต่างๆเสร็จให้ทำการคลิกที่ปุ่ม NEXT เพื่อเข้าสู่หน้าจอของการกำหนดตำแหน่งของ โปรแกรมที่จะติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ถ้าไม่เปลี่ยนให้คลิกที่ปุ่ม NEXT จะปรากฏหน้าจอดังรูป



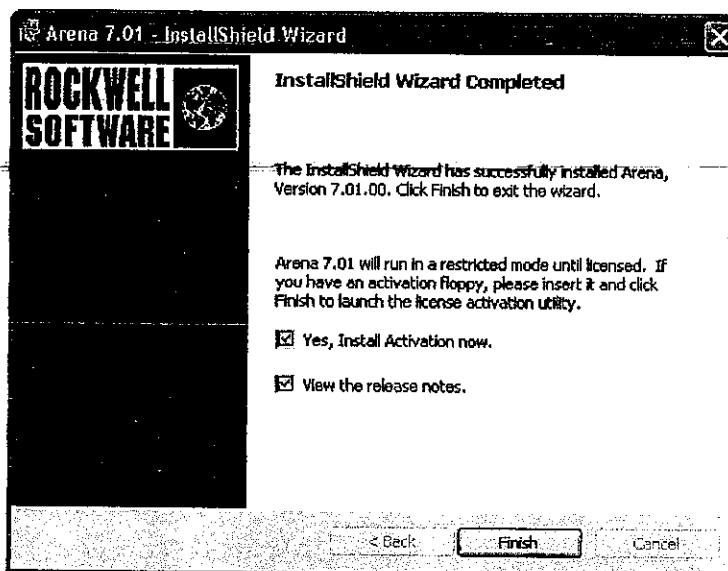
รูปที่ ก. 5 แสดงตำแหน่งของโปรแกรมที่จะติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์

6. จากนั้นทำการคลิกที่ปุ่ม NEXT 2 ครั้งจะปรากฏหน้าจอของการติดตั้งโปรแกรมจนเสร็จสมบูรณ์ (ถ้าหากติดตั้งแล้วเกิดข้อความ Error ให้ทำการติดตั้งใหม่อีกครั้ง)



รูปที่ ก. 6 แสดงหน้าจอของการติดตั้งโปรแกรม Arena v. 7.01

7. จากนั้นรออนติดตั้งโปรแกรมจนเสร็จสมบูรณ์จากนั้นทำการคลิกปุ่ม Finish



รูปที่ ก. 7 แสดงหน้าจอเสร็จสมบูรณ์ของการติดตั้ง โปรแกรม Arena v. 7.01

ภาคผนวก ก.2

เกี่ยวกับโปรแกรม Arena Simulation V. 7.01

โปรแกรม Arena Simulation ตัวนี้เป็น Version 7.01.02 ซึ่งผลิตโดยบริษัท Rockwell Software (Rockwell Software Inc) ซึ่งถูกต้องตามลิขสิทธิ์ (Copyright C2000) สำหรับการศึกษาค้นคว้าโดยใช้พื้นฐานในด้าน Industrial Engineering (Basic IE) ซึ่งสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จาก

www.arenasimulation.com/support

www.software.rockwell.com

Arena v. 7.01 เป็น โปรแกรมที่ใช้แก้ปัญหาการจำลองการตัดสินใจ เป็น โปรแกรมที่สร้างและให้ทดลองใช้งานบนแบบจำลองระบบที่เราสร้างขึ้นบนคอมพิวเตอร์ แทนการใช้งานจริงซึ่งจะทำให้เราเข้าถึงอนาคต และสามารถนำไปปรับปรุงแก้ไขระบบให้ดียิ่งขึ้น โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. สร้างแบบตัวอย่าง โดยการจำลองระบบงานอย่างคร่าวๆ
2. การเก็บข้อมูลของระบบนั้น เช่น ความต้องการทรัพยากร รายละเอียดกระบวนการ
3. เลียนแบบตัวอย่าง เป็นการเริ่มใช้งานแบบจำลองภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด เพื่อพิสูจน์ว่าแบบจำลองที่เราสร้างขึ้นนั้นถูกต้อง เหมาะสมและใช้งานได้กับระบบตามความเป็นจริง
4. วิเคราะห์ผลลัพธ์แบบจำลอง ศึกษารายงานของแบบจำลอง
5. ปรับปรุงแก้ไขหาทางเลือกที่ดีที่สุด หรือเปลี่ยนแปลงแบบจำลองเพื่อให้ได้สิ่งที่เราต้องการที่ดีที่สุด

ก.2.1 ส่วนที่สำคัญในการสร้าง Simulation Model มีดังนี้

1. Entities

เป็นสิ่งแรกที่ต้องทำในการสร้าง Model ขึ้นมา Entities เป็นตัวบ่งบอกถึงการมีอยู่, การเคลื่อนที่ ผลกระทบต่อการวัดประสิทธิภาพของ Out put ที่ออกมา

เราสามารถกำหนดให้ Entities เป็นไปในรูปแบบที่เราต้องการให้เหมือนกันในระบบจริงที่เราต้องการศึกษา ซึ่งใน 1 Model สามารถมี Entities ได้หลายตัวและ Entities ทุกตัวล้วนมีความสัมพันธ์ กัน เช่น เราศึกษาระบบที่มีคน, เวลา และการรอเรากำหนดใน Entities คือ คน 1 คน เป็นคนที่เข้ามาในระบบ เมื่อคนในระบบเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทำให้เวลาที่ใช้ในกระบวนการเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้เวลาที่ใช้ในระบบ

2. Attributes

เป็นการอ้างเหตุผลให้ Entities เป็นการกำหนดชื่อ, จำนวนให้แก่ Entities ตามความเหมาะสมเพื่อการเรียกใช้ Entities ที่กำหนดได้ถูกต้อง เราสามารถกำหนดคุณลักษณะให้กับ Entities ให้แตกต่างกันและใน Arena 7.01 นี้กำหนด Attributes ไว้ โดยอัตโนมัติแล้วแต่เราสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไข กำหนดให้เป็นในแบบที่เราต้องการได้

3. Variables

เป็นตัวแปรต่างๆในการกำหนดค่าตัวแปรลงใน Model ยังมี Entities มากเท่าไรยังมีตัวแปรในระบบมากเท่านั้น แต่ตัวแปรต่างๆต้องมีความแตกต่างกัน และไม่ซ้ำแบบกัน (Unique)

4. Resources

เป็นการกำหนดทรัพยากรต่างๆให้แก่ระบบที่เราต้องการศึกษาไม่ว่าจะเป็นคน, เครื่องจักร, เอกสาร เป็นต้น ในกระบวนการเราสามารถกำหนดให้ Entities สามารถใช้งานร่วมกับทรัพยากร, ใช้ทรัพยากรที่เรากำหนดขึ้นมาในระบบได้

5. Queues

แถวคอยจะเกิดขึ้นเมื่อ Entities ต่างๆ ใช้ทรัพยากรอยู่ทำให้ Entities ต่อๆมาไม่สามารถเคลื่อนที่ต่อไปได้จึงต้องมีพื้นที่สำหรับการรอคอย

6. Statistical Accumulators

เป็นการคำนวณสถิติสะสม ไม่ว่าจะเป็นระบบจริงหรือแบบจำลองระบบ จะต้องมีการเกิดการสะสมเกิดขึ้น ในระหว่างที่มีแถวคอย ในกระบวนการไม่ว่าจะเป็น เวลาในกระบวนการสะสม, เวลาคอยสะสม, จำนวนคอยสะสม เป็นต้น

7. Events

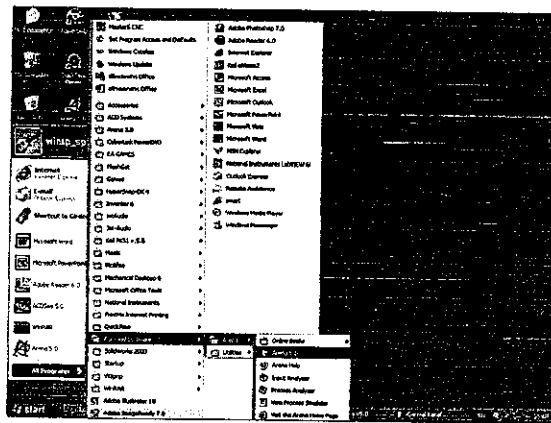
เหตุการณ์ต่างๆ สามารถกำหนดได้เมื่อเรามีการประมวลผล จะเห็นได้ชัดว่าเรากำหนดเหตุการณ์เป็นไปตามที่ต้องการหรือไม่

8. Simulation Clock

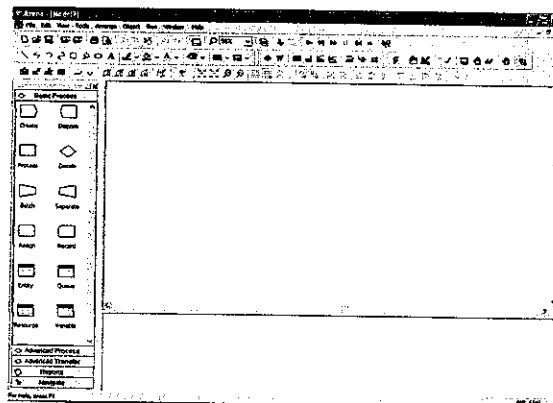
เป็นเวลาจำลองที่ใช้ในการประมวลผลแบบจำลองที่เราสร้างขึ้น เป็นเวลาเสมือนกับเวลาจากระบบจริงแต่เราสามารถประมวลแบบจำลองได้ในเวลาไม่นาน คือ เร็วกว่าระบบจริง

ก.2.2 การใช้งานโปรแกรม Arena V. 7.01 เบื้องต้น

1. ทำการเปิด โปรแกรม Arena v. 7.01 โดยเลือกที่ All Programs > Rockwell Software > Arena > Arena v.7.01 จะปรากฏหน้าจอของโปรแกรมดังรูป



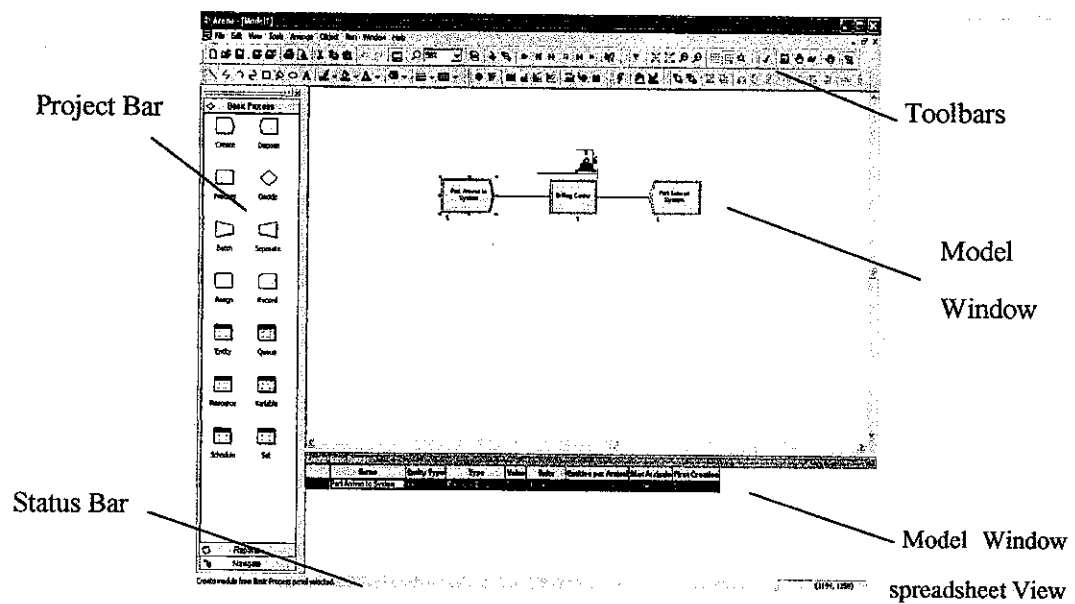
รูปที่ ก. 8 แสดงการเรียกใช้งาน โปรแกรม Arena v. 7.01



รูปที่ ก. 9 แสดงหน้าต่างของ โปรแกรม Arena v. 7.01

ก.2.3 ส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรม Arena v.7.01

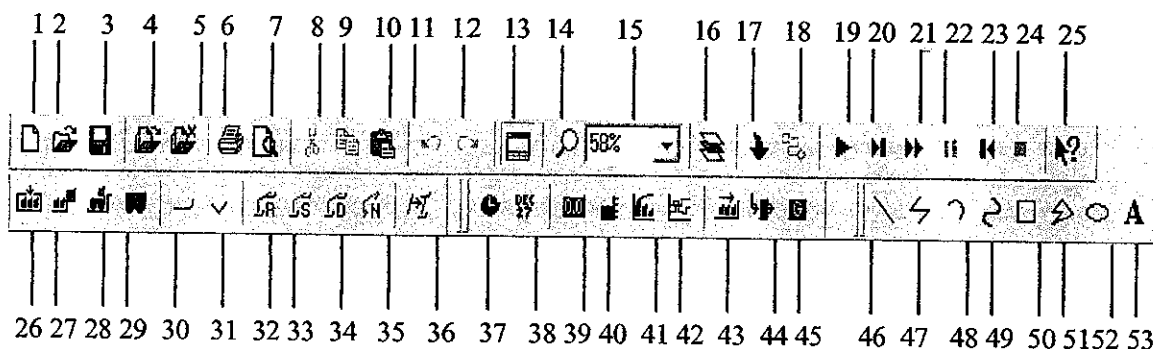
เมื่อเปิดโปรแกรม Arena v.7.01 ครั้งแรก โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอซึ่งมีส่วนประกอบหลักต่อไปนี้



รูปที่ ก. 10 Arena Window and Pieces of the Arena Window

ก.2.4 ทูลบาร์ (Toolbar)

พิจารณาจากหน้าจอ จะเห็นปุ่มต่างๆที่วางเรียงเป็นแผงควบคุม ช่วยให้สามารถเรียกใช้งานคำสั่งได้อย่างรวดเร็ว เพียงแค่คลิกเมาส์เท่านั้น รายละเอียดของปุ่มต่างๆมีดังนี้



รูปที่ ก. 12 Toolbar โปรแกรม Arena 5.0

ตารางที่ ก. 1 หน้าทีของโปรแกรม Arena v.5






ลำดับ	คำสั่ง	หน้าที่
1	New	สร้าง โมเดล ไฟล์ใหม่ขึ้นมา
2	Open	เปิด โมเดล ไฟล์ที่มีบันทึกอยู่แล้ว
3	Save	บันทึก โมเดล ไฟล์
4	Template Attach	แสดงรายการชนิดของแฟ้มที่จะแสดง
5	Template Detach	ปิดรายการของแฟ้ม
6	Print	พิมพ์เอกสาร
7	Print Preview	แสดงตัวอย่าง
8	Cut	ตัดข้อมูล
9	Copy	คัดลอกข้อมูล
10	Past	วางข้อมูล
11	Undo	ย้อนกลับ
12	Redo	ไปข้างหน้า
13	Toggle Split Screen	จัดหน้าจอให้มีแค่แบบ โมเดล ไม่แสดงรายละเอียด
14	View Region	ขยาย
15	Percent	ค่าของการขยายหน้าจอ









ลำดับ	คำสั่ง	หน้าที่
16	Layers	แสดงชั้นคำสั่ง
17	Connect	การเชื่อมต่อระหว่างโมดูล
18	Sub model	ปุ่มเรียก Sub model
19	Go	สั่งให้โปรแกรมทำการประมวลผล
20	Step	สั่งให้โปรแกรมทำการประมวลรวมเร็วจนเสร็จ
21	Fast-Forward	สั่งให้โปรแกรมการประมวลอย่างรวดเร็วจนเสร็จ
22	Pause	การหยุดการทำงานชั่วคราว
23	Start Over	ให้โปรแกรมพร้อมทำการประมวลผลต่อไป
24	Stop	การหยุดการทำงาน
25	Help	คำสั่งช่วยเหลือ
26	Storage	กำหนดพื้นที่การจัดเก็บ
27	Seize	ขนาดพื้นที่
28	Parking	พื้นที่หยุดของภาพเคลื่อนไหว
29	Transporter	ภาพที่ต้องการให้เคลื่อนที่การขนส่ง
30	Station	สถานีงานที่กำหนด
31	Intersection	ทางแยก จุดตัด
32	Route	กำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่ให้ภาพ
33	Segment	ส่วนของเซ็กเมนต์
34	Distance	ระยะทางของการเคลื่อนที่ Transporter
35	Network	เส้นทางการเคลื่อนที่ของ Intersect
36	Promote Path	เส้นทางการส่งเสริมการเดินทาง
37	Clock	ใช้สร้างนาฬิกา
38	Date	วันที่
39	Variable	ตัวแปร
40	Level	แสดงการวัดระดับ
41	Histogram	กราฟแสดงผลแบบ Histogram
42	Plot	ให้โปรแกรมทำการ Plot กราฟ
43	Queue	กำหนดเส้นทางการรอดคอย
44	Resource	ทรัพยากรที่มีอยู่ เช่น เครื่องจักร, พนักงาน เป็นต้น
45	Global	รูปภาพต่างๆ ไป

ลำดับ	คำสั่ง	หน้าที่
46	Line	เส้นตรง
47	Poly line	เส้นตรงที่กำหนดจุดได้
48	Are	เส้นวงกลม
49	Bezier Curve	เส้นโค้ง
50	Box	กล่องสี่เหลี่ยม
51	Polygon	เส้นหลายเหลี่ยม
52	Cycle	การสร้างวงกลม
53	Text	การสร้างตัวอักษร

ตารางสัญลักษณ์คำสั่งแบบตัวอย่าง Model

ตารางที่ ก. 2 ตารางสัญลักษณ์คำสั่งแบบตัวอย่าง Model

สัญลักษณ์ Icon	ชื่อคำสั่ง	หน้าที่
 Create	Create	เป็น Model เริ่มต้นการสร้างแบบจำลอง สร้าง Entities ให้เข้ามาในระบบเป็นทางเข้าให้กับ Entities
 Dispose	Dispose	เป็น Module สิ้นสุดกระบวนการเป็นทางออกให้กับ Entities ออกจากระบบ
 Process	Process	เป็น Module ที่กำหนดทรัพยากรให้แก่ระบบ เพื่อให้ Entities เข้ามาใช้ทรัพยากรในระบบ
 Decide	Decide	เป็น Module ที่กำหนดการตัดสินใจ ในกรณีที่มีทางเลือกแก่ Entities
 Record	Record	เป็น Module ที่ทำการบันทึกผลต่างๆ เพื่อแสดงในรายงาน (Report)

สัญลักษณ์ Icon	ชื่อคำสั่ง	หน้าที่
 Enter	Enter	กำหนด Entities เข้าสู่สถานีนงานต่างๆ ในเวลาต่างๆ ตามที่ ต้องการ
 Leave	Leave	กำหนด Entities ออกจากสถานีนงานในเวลาต่างๆ
 Station	Station	เป็นสถานีที่รับ Entitiesเข้ามาเพื่อเข้าสู่กระบวนการในระบบ
 Route	Route	กำหนดเวลาในการเดินทางจากสถานีหนึ่ง ไปอีกสถานีหนึ่ง และเป็นเส้นทางการเดินทางของ Entities
 PickStation	Pick Station	เป็นการเลือกสถานีให้ Entities โดยจะพาให้เข้าสู่สถานี โดยตรงและต้องรอแถวคอยในสถานีนนั้นๆ ก่อน
 Entity	Entity	เป็นตัวยังบอกถึงการมีอยู่ การเคลื่อนที่ , ผลกระทบต่อการวัด ประสิทธิภาพของ Out put ที่ออกมา
 Queue	Queue	แถวคอยจะเกิดขึ้นเมื่อ Entities ต่างๆ ใช้ทรัพยากรอยู่ทำให้ Entities ต่อๆมาไม่สามารถเคลื่อนที่ต่อไปได้จึงต้องมีพื้นที่ สำหรับการรอคอย
 Resource	Resource	เป็นการกำหนดทรัพยากรต่างๆ ให้แก่ระบบ เช่น คน , เครื่องจักร เอกสาร เป็นต้น

ภาคผนวก ก.3

การเขียนโมเดล

ก.3.1 ตัวอย่างการเขียนโมเดล

1. โมดูลมีการเข้ามาของ Entities เข้ามาใช้ทรัพยากร (Resource) ในระบบและออกแบบในเวลาที่กำหนด ถือเป็น 1 รองจากการทำงาน

- เริ่มต้นจากเลือก โมดูล Create แล้วป้อนค่าต่างๆ ที่ต้องการลงไป

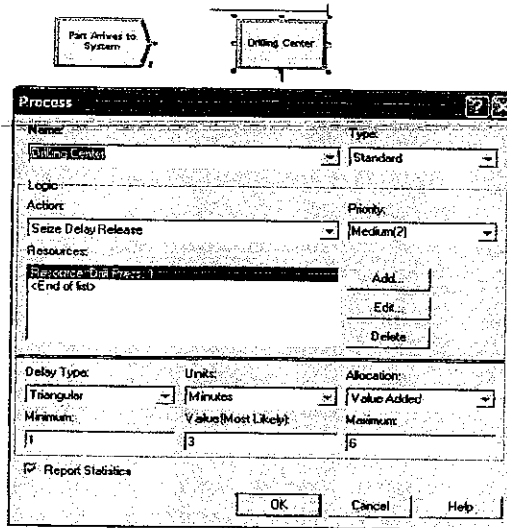
ดังรูป



รูปที่ ก. 13 Create

Name	Part Arrives to System
Entity Type	Part
Time Between Arrivals area	
Type	Random (Expo)
Value	5
Units	minutes

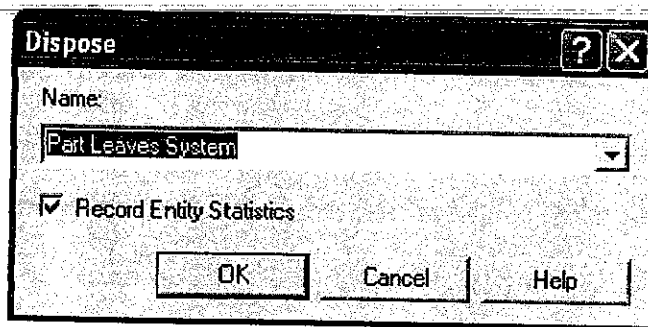
2. เลือกโมดูลพร้อม ทั้งป้อนค่าลงไป กำหนดทรัพยากร (Resource) ให้แก่ระบบ ดังรูป



รูปที่ ก. 14 Process


Name	Drilling Center
Action	Seize Delay Release
Resources (secondary dialog value Add button)	
Type	Resources
Resources Name	Drill Press
Quantity	1
Delay Type	Triangular
Units	Minutes
Minimum	1
Value	3
Maximum	6

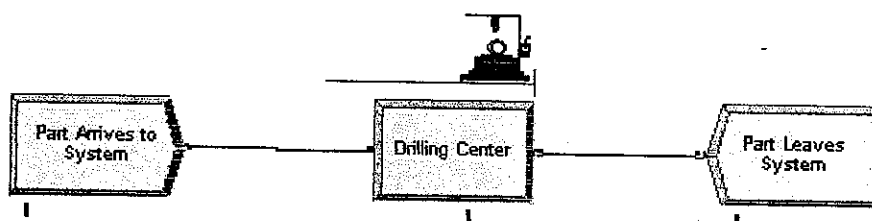
3. เลือก โมดูล Dispose เพื่อกำหนดค่าลงไปใน Entities ได้ออกจากระบบ ดังรูปที่




รูปที่ ก. 15 Dispose

Name	Part Leaves System
------	--------------------

4. ทำการเชื่อม Module แต่ละกระบวนการเข้าด้วยกันโดยใช้  connect ดังรูป

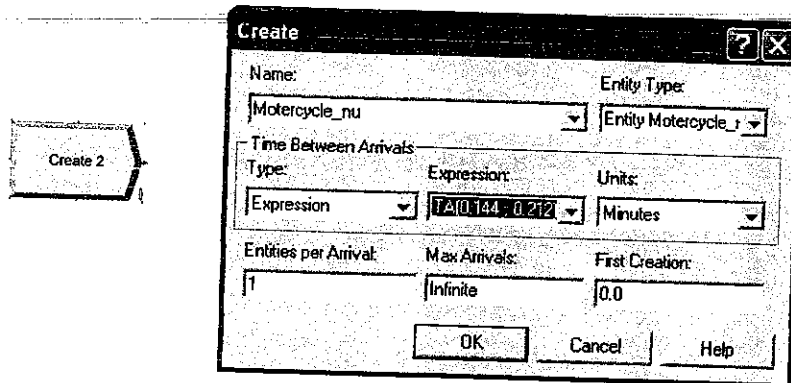


รูปที่ ก. 16 Model ตัวอย่าง

5. ทำการประมวลผล (Run) หรือเลือกไอคอน  Go เพื่อทำการประมวลผลเพื่อทำการประมวลผล ผลที่ได้จะแสดงใน Report เพื่อทำการประมวลผลเพื่อที่จะได้นำผลไปวิเคราะห์ต่อไป

ก.3.2 แสดง Module ต่างๆ ใน Project bar

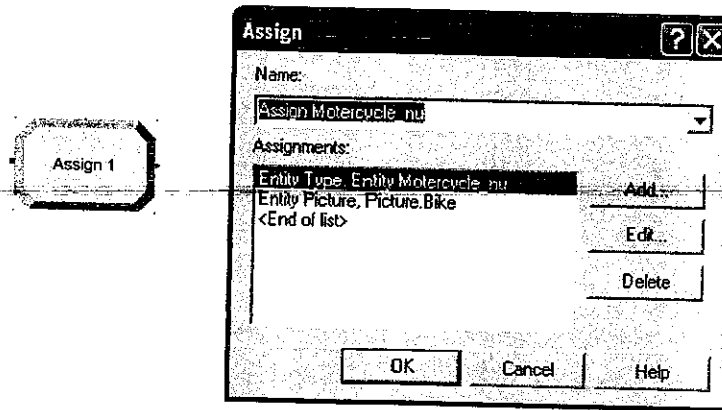
Module Create: ใช้สำหรับสร้าง Entity เข้ามาในระบบ



รูปที่ ก. 17 แสดงการใช้งาน Module Create

Name	: ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)
Entity Type	: กำหนดชนิดของ Entity
Type	: กำหนดรูปแบบของการสร้าง Entity
Expression	: กำหนดเวลาของการสร้าง Entity
Unit	: หน่วยของเวลาที่ใช้สร้าง Entity
Entities per Arrival	: จำนวนของ Entity ที่สร้างขึ้นต่อครั้ง
Max Arrival	: ค่าสูงสุดของ Entity ที่สร้างขึ้น
First Creation	: ค่าเริ่มต้นในการสร้าง Entity

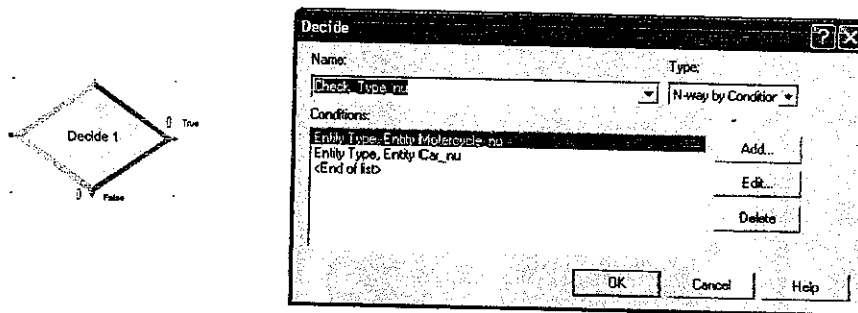
Module Assign: ใช้สำหรับกำหนดคุณลักษณะของ Entity ที่สร้างขึ้น



รูปที่ ก. 18 แสดงการใช้งาน Module Assign

- Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)
- Assignments : ใช้กำหนดคุณลักษณะของ Entity สามารถเพิ่ม แก้ไข และ ลบ คุณลักษณะ

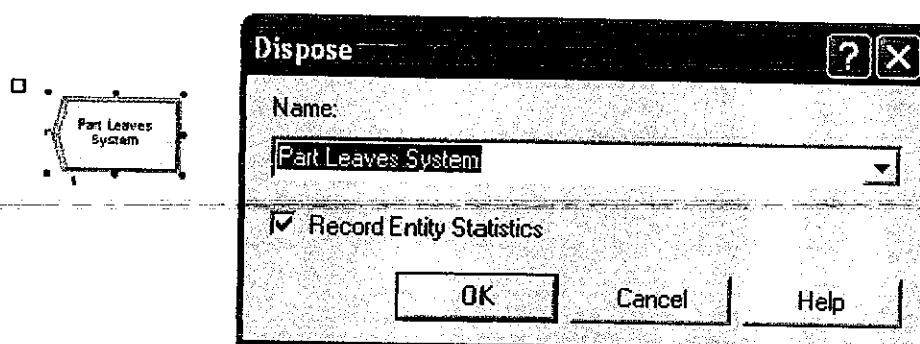
Module Decide : ใช้สำหรับกำหนดเงื่อนไขการตัดสินใจ



รูปที่ ก. 19 แสดงการใช้งาน Module Decide

- Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)
- Type : กำหนดรูปแบบของการตัดสินใจ
- Conditions : กำหนดเงื่อนไขการตัดสินใจ

Module Dispose: ใช้สำหรับกำหนดเงื่อนไขการตัดสินใจ

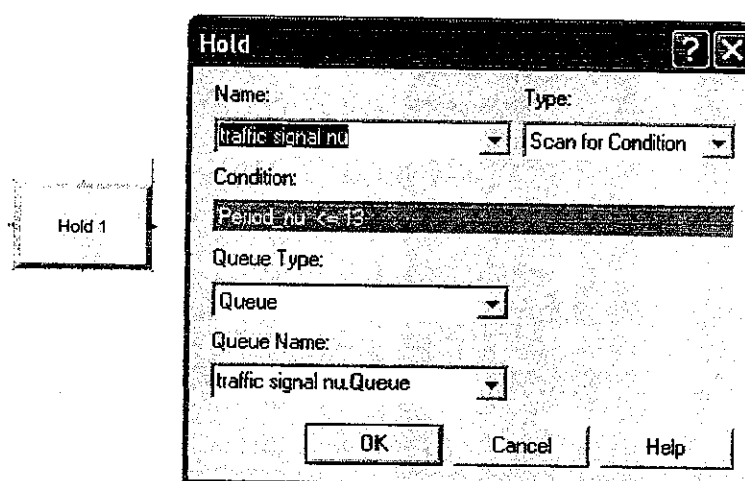


รูปที่ ก. 20 แสดงการใช้งาน Module Dispose

Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)

Record Entity Statistics : กำหนดให้บันทึกที่จำนวนของ Entity

Module Hold: ใช้สำหรับกำหนดให้หยุดรอแบบมีเงื่อนไข



รูปที่ ก. 21 แสดงการใช้งาน Module Hold

Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)

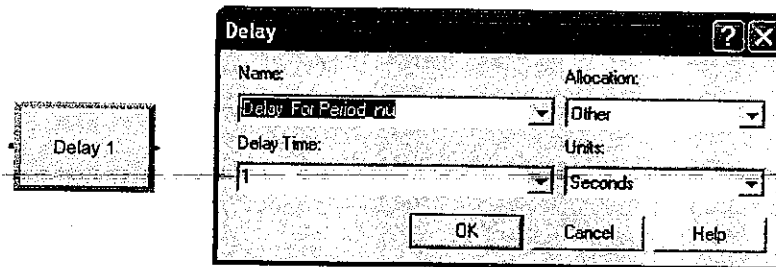
Type : กำหนดรูปแบบของเงื่อนไขการรอ

Conditions : กำหนดเงื่อนไขการรอ

Queue Type : รูปแบบของการรอคอย

Queue Name : ชื่อของ Queue (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)

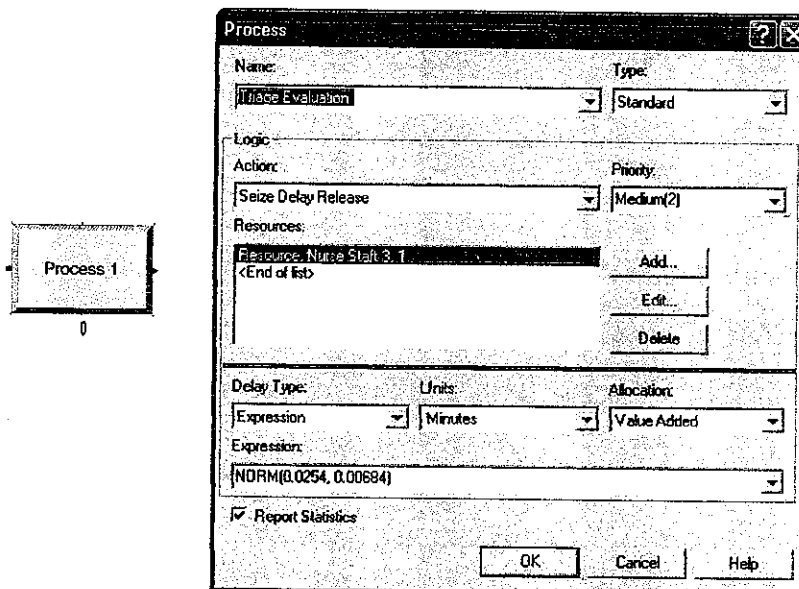
Module Delay : ใช้สำหรับหน่วงเวลา



รูปที่ ก. 22 แสดงการใช้งาน Module Delay

- Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)
 Allocation : ชื่อกำหนด
 Delay Time : ระยะเวลาของการหน่วงเวลาการทำงาน
 Unit : หน่วยของเวลา

Module Process : ใช้สำหรับกำหนดการทำงานของกระบวนการ

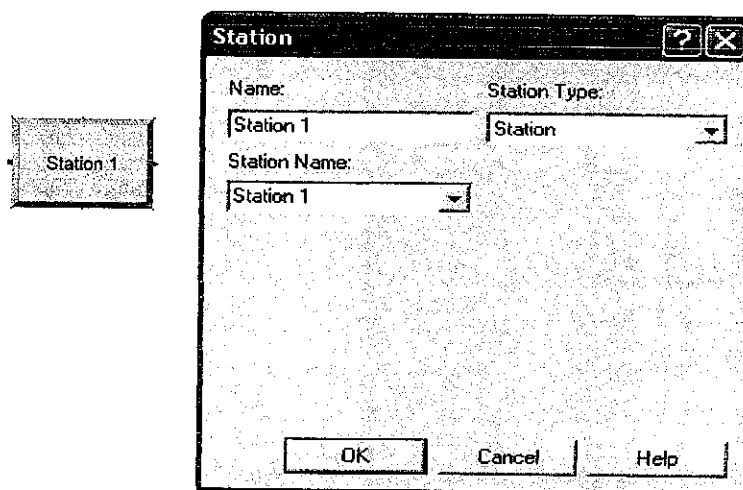


รูปที่ ก. 23 แสดงการใช้งาน Module Process

- Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)
 Type : กำหนดรูปแบบของกระบวนการ

Action	: กำหนดรูปแบบของการทำงาน
Resources	: กำหนดแหล่งที่มา
Delay Type	: รูปแบบของการหน่วงเวลา
Unit	: หน่วยของเวลา
Allocation	: ชื่อกำหนด
Value	: ระยะเวลาของการหน่วงเวลาการทำงาน

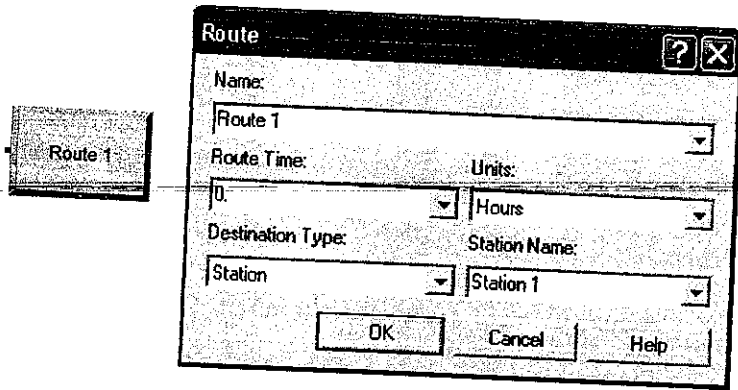
Module Station : ใช้สำหรับกำหนดสถานีต้นทาง



รูปที่ ก. 24 แสดงการใช้งาน Module Station

Name	: ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)
Station Type	: กำหนดรูปแบบของสถานีต้นทาง
Station Name	: กำหนดชื่อของสถานีต้นทาง

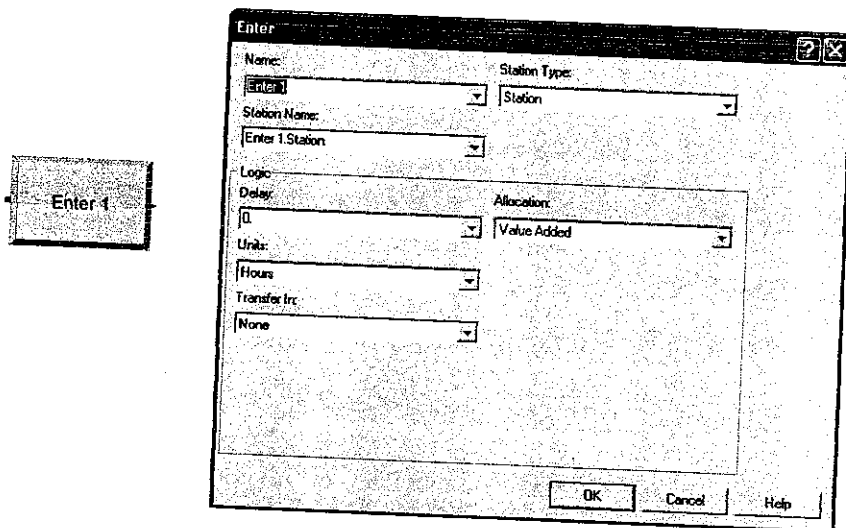
Module Route: ใช้สำหรับกำหนดการเคลื่อนที่



รูปที่ ก. 25 แสดงการใช้งาน Module Root

- Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)
- Root Time : ระยะเวลาการเคลื่อนที่
- Unit : หน่วยของเวลา
- Destination Type : กำหนดรูปแบบของจุดหมายปลายทาง
- Station Name : กำหนดชื่อของสถานีปลายทาง

Module Enter : ใช้สำหรับกำหนดการสถานีปลายทาง



รูปที่ ก. 26 แสดงการใช้งาน Module Enter

- Name : ชื่อของ Module (การตั้งชื่อต้องไม่ซ้ำกัน)

Station Type	: กำหนดรูปแบบของสถานีปลายทาง
Station Name	: กำหนดชื่อของสถานีปลายทาง
Delay	: ระยะเวลาของการหน่วงเวลา
Allocation	: ชื่อกำหนด
Unit	: หน่วยของเวลา

ก.3.3 การประมวลผลโปรแกรม Arena (Run)

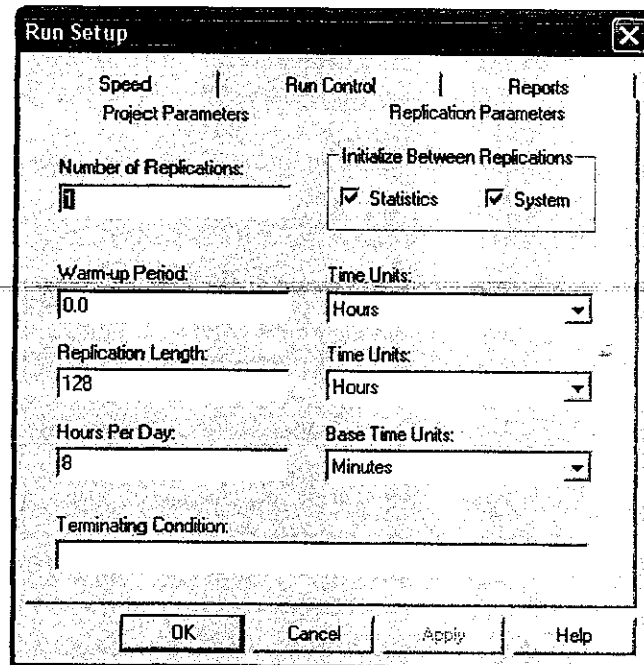
1. เลือกเมนู Run => Run Setup จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 3.28

Setup	
Go	F5
Step	F10
Fast-Forward	
Pause	Esc
Start Over	Shift+F5
End	Alt+F5
<hr/>	
Check Model	F4
Review Errors	
Run Control	▶
SIMAN	▶

รูปที่ ก. 27 แสดงเลือกตั้งค่า (Run Setup)

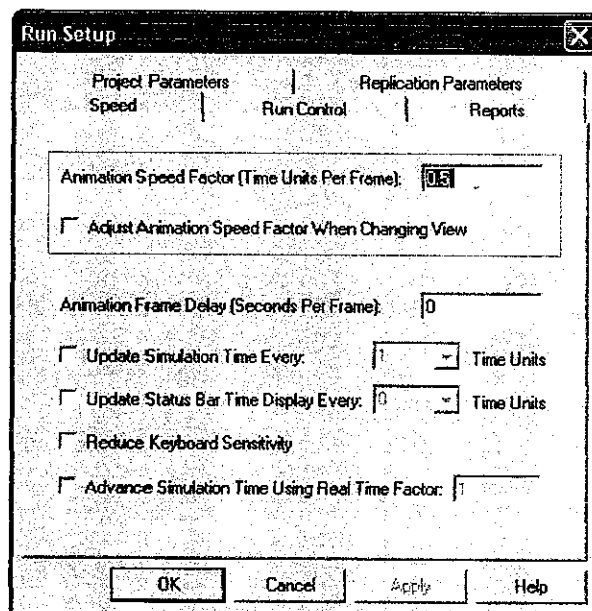
2. ทำการกำหนดค่าต่าง ๆ ก่อนทำการประมวลผล (Run) ซึ่งความหมายของตัวแปรที่ต้องกำหนดมีดังนี้

Number of Replication	คือ การกำหนดรอบการRun
Warm-up Period	คือ ให้ทำการ Warm ก่อนทำการคำนวณค่า
Replication Length	คือ ระยะเวลาที่ทำการ Run (ได้จากการRun หาช่วง Steady State)
Hours per Day	คือ กำหนดระยะเวลาทำงานในต่อวัน
Base Time Units	คือ หน่วยเวลาพื้นฐานที่ต้องการ



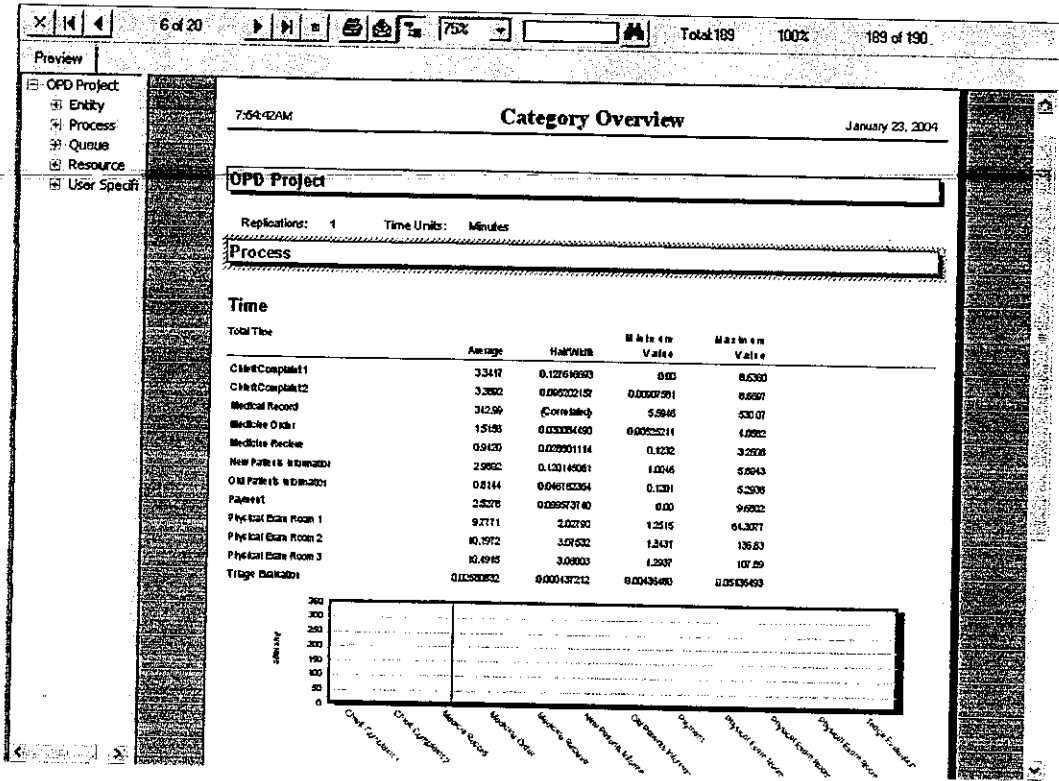
รูปที่ ก. 28 แสดงการตั้งค่าในเมนูคำสั่ง Run Setup => Replication Parameters

3. เลือกที่ Speed เพื่อที่จะเลือกความเร็วในการ Run ในรูปนี้ตั้งไว้ 0.5



รูปที่ ก. 29 การตั้ง Speed ในการ Run

4. ผลที่ได้จากการประมวลผลจะแสดงออกมาในรูปของรายงาน (Report)



รูปที่ ก. 30 แสดงรายงาน (Report) เมื่อทำการ Run เสร็จสิ้น

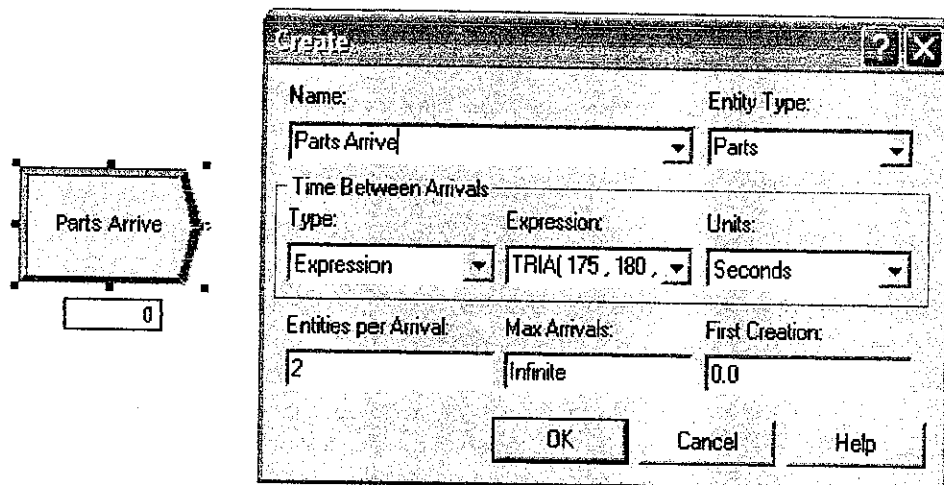
ภาคผนวก ก.4

แบบจำลองระบบการผลิต หจก.พิชัยเฟอร์นิเจอร์ (Phichai Furnitech_Model)

ก.4.1 การเขียนแบบจำลองของโรงผลิต

ในการเขียนโมเดลของโรงผลิตนั้นจะเขียนด้วยคำสั่งกระบวนการพื้นฐาน (Basic Process) และ การโอนถ่ายขั้นสูง (Advanced Transfer)

1. Create กำหนดการเข้ามาในระบบของชิ้นงาน (Parts)



รูปที่ ก. 31 แสดงรูปแบบการ Create

Name	Parts Arrive
Entity Type	Parts
Type	Expression
Value	TRIA(175,180,201)
Unit	Seconds

2. Station กำหนดสถานีงานต่าง ๆ

รูปที่ ก. 33 แสดงรูปแบบการกำหนด Station

Name &

Station Name	Parts Arrive St
	MC2 Station
	MC3 Station
	MC1 Station
	MC4 Station
	MC5 Station
	MC6 Station
	MC7 Station
	MC8 Station
	MC9 Station
	MC10 Station
	Paint Station
	MC11 Station
	Leave Station

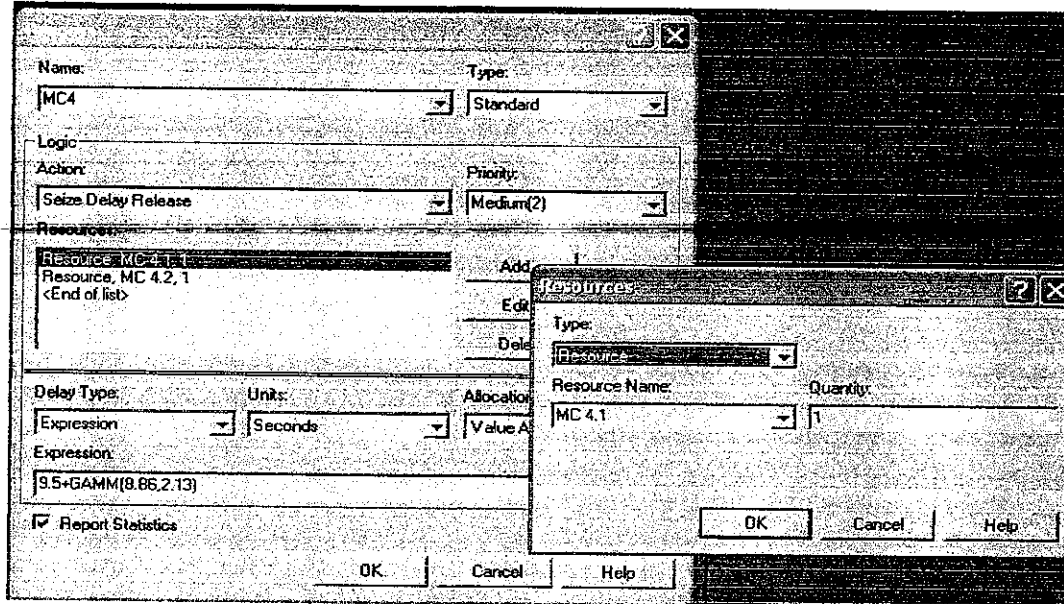
3. Route กำหนดเส้นทางและเวลาเดินทางระหว่าง Station

รูปที่ ก. 34 รูปแบบของ Route

4. Decide กำหนดการตัดสินใจ

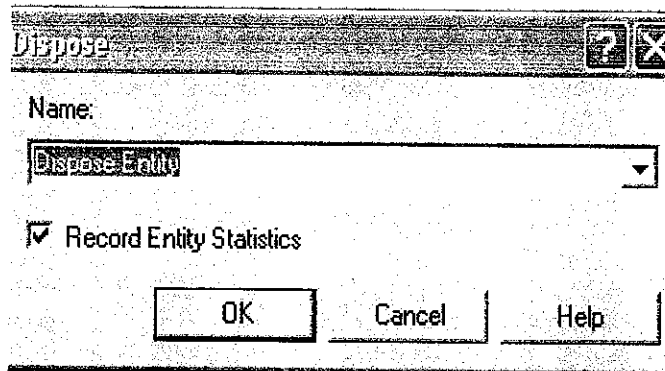
รูปที่ ก. 35 รูปแบบของ Decide

5. Process กำหนดทรัพยากรให้ระบบ



รูปที่ ก. 36 รูปแบบของ Process

6. Dispose กำหนดให้แก่ออกจากระบบ



รูปที่ ก. 37 รูปแบบของ Dispose

ภาคผนวก ข
การวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า
(Input Analyzer)

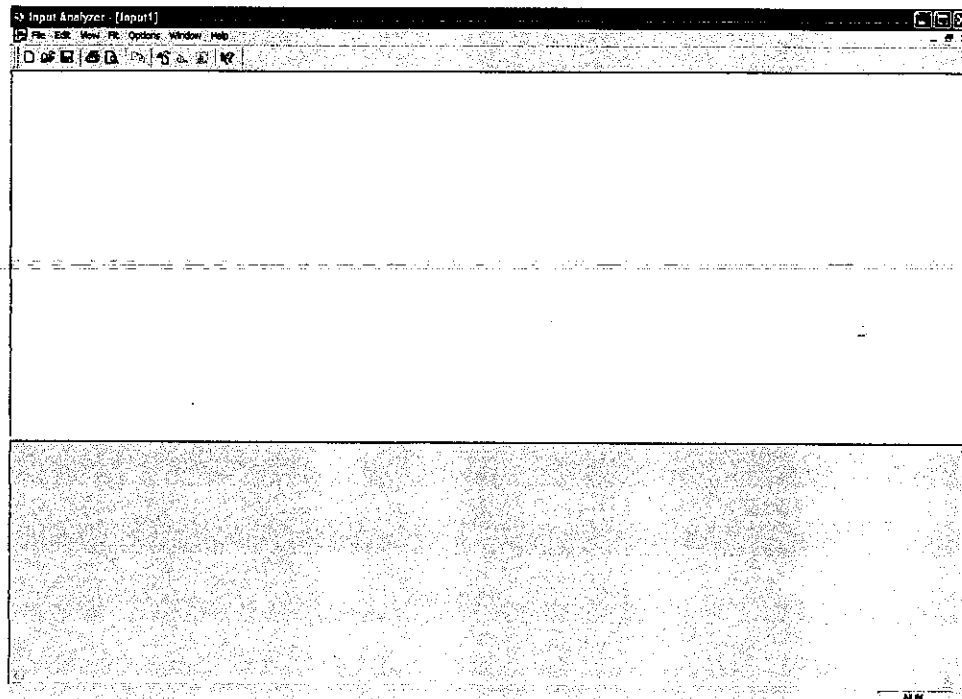
ภาคผนวก ข.1
วิธีการใช้การวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า
(Input Analyzer)

เนื่องจากเวลาที่ได้เป็นข้อมูลจำนวนมากและมีการกระจายตัวของข้อมูลแตกต่างกันไปนั้น เรียกว่าข้อมูลคิบ ซึ่งในการป้อนข้อมูลลงในโมเดลนั้นจะต้องมีการแปลงข้อมูลคิบทั้งหมดที่ได้มา ให้มีการกระจายตัวแบบเฉลี่ย ดังนั้น จึงต้องใช้ตัวช่วยวิเคราะห์ซึ่งในโปรแกรม Arena Simulation นี้เรียกว่าการวิเคราะห์ข้อมูลป้อนเข้า (Input Analyzer)


ตารางที่ ข.1 ตัวอย่างตารางเวลาการขนถ่าย

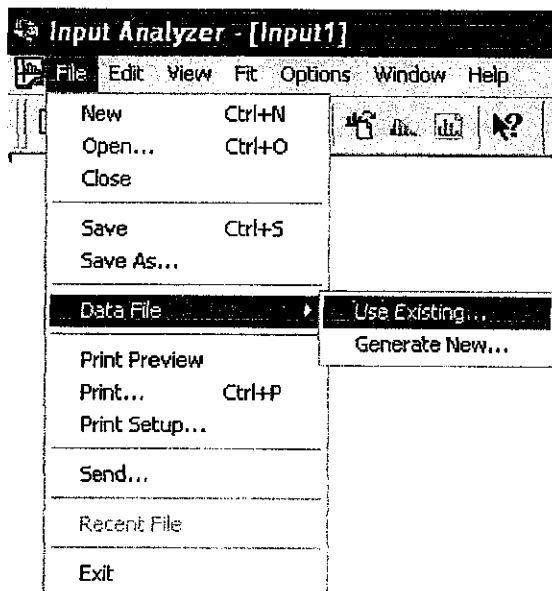
OBSERVATION SHEET							
Machine : วัตถุคิบ - MC 2							
1		94		26		95	
2		98		27		95	
3		95		28		96	
4		94		29		94	
5		98		30		98	
6		95		31		92	
7		94		32		95	
8		94		33		94	
9		92		34		92	
10		93		35		95	
11		95		36		96	
12		96		37		95	
13		94		38		98	
14		95		39		95	
15		95		40		97	
16		98		41		95	
17		97		42		96	
18		95		43		94	
19		98		44		92	
20		96		45		95	
21		95		46		94	
22		98		47		96	
23		94		48		98	
24		95		49		97	
25		95		50		95	

1. เลือกเมนูบาร์ใน โปรแกรม Arena เลือก Tools => Input Analyzer เมื่อเปิดขึ้นมาจะพบว่า หน้าจอเข้าสู่ส่วนของ Input Analyzer ดังรูปที่ ข. 1



รูปที่ ข. 1 หน้าจอแสดงการเข้าสู่ส่วนของ Input Analyzer

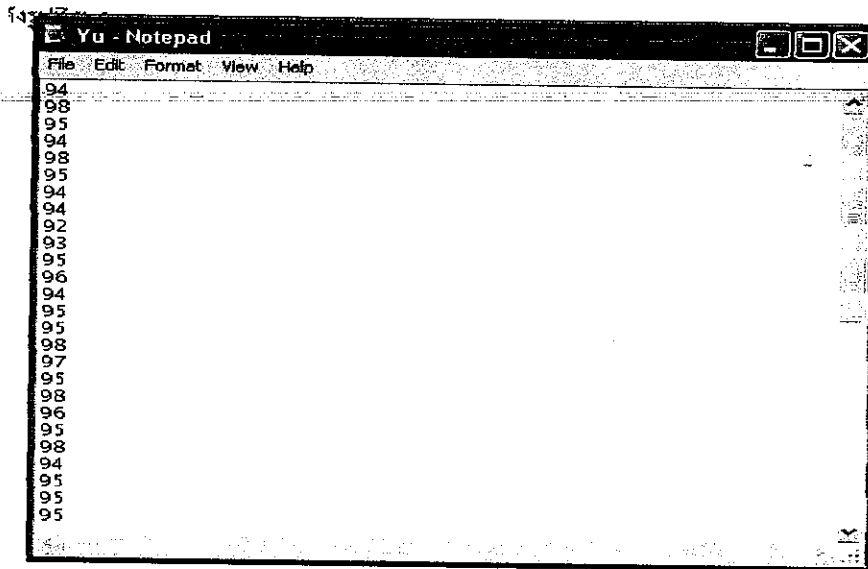
2. เลือกเมนู File => Data File => Use Existing หรือเลือก จะ  ปรากฏ หน้าจอ ดังรูปที่ ข. 2



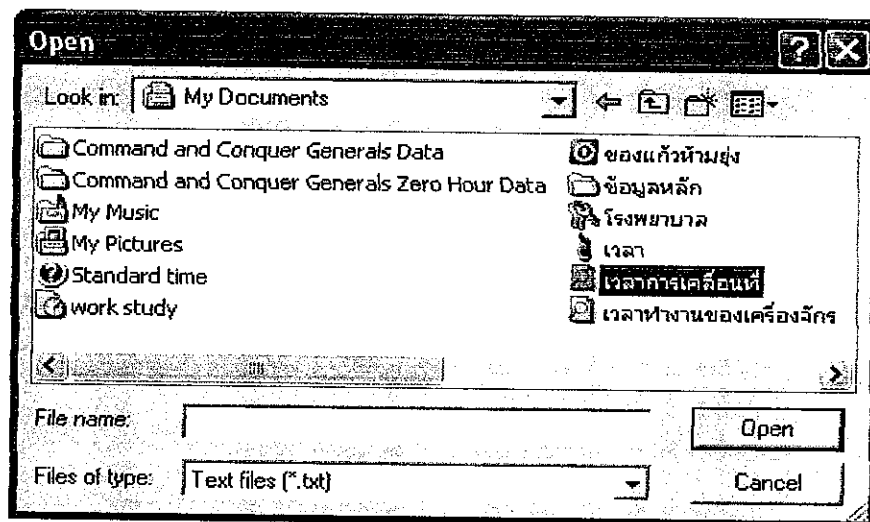
รูปที่ ข. 2 แสดงวิธีการเลือกข้อมูลที่จะทำการแปลงผลใน Input Analyzer

3. เปิดไฟล์ข้อมูลเวลาที่มีอยู่ โดยไฟล์ที่บันทึกไว้ให้บันทึกเป็นไฟล์ตัวอักษร (Text Files) ในโปรแกรม Note Pad ดังรูปที่ 4 ข และเปิดไฟล์ขึ้นมาโดยเลือก Text Files ดังรูปที่ 5 ข เมื่อเปิด

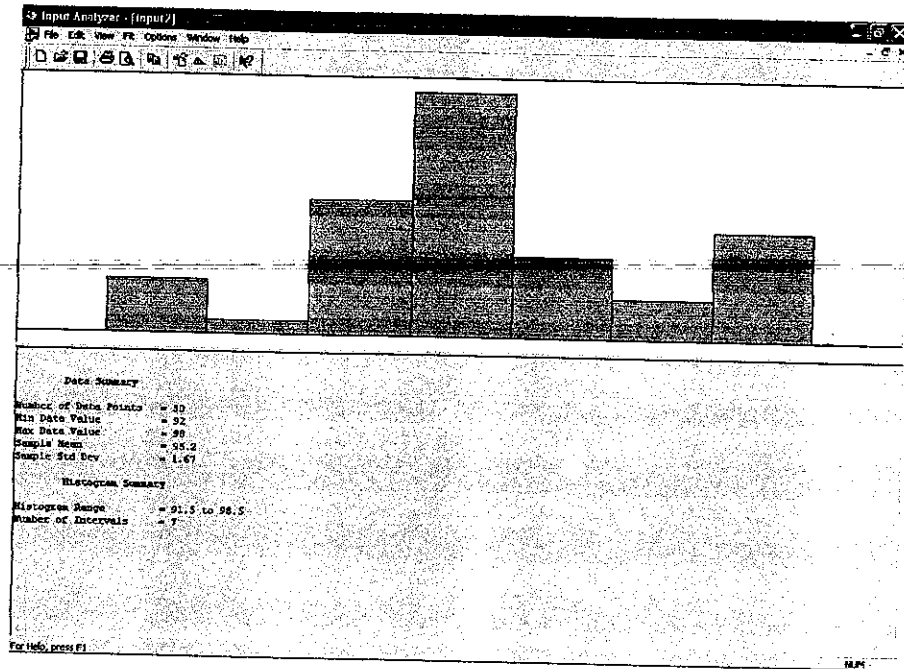
ไฟล์ข้อมูลขึ้นมาแล้วจะพบว่าหน้าจอได้แสดงกราฟการกระจายตัวของข้อมูลและรายละเอียดของข้อมูลดังรูปที่ ข. 5




รูปที่ ข. 3 ไฟล์ข้อมูลเวลาการขนถ่ายใน Note Pad

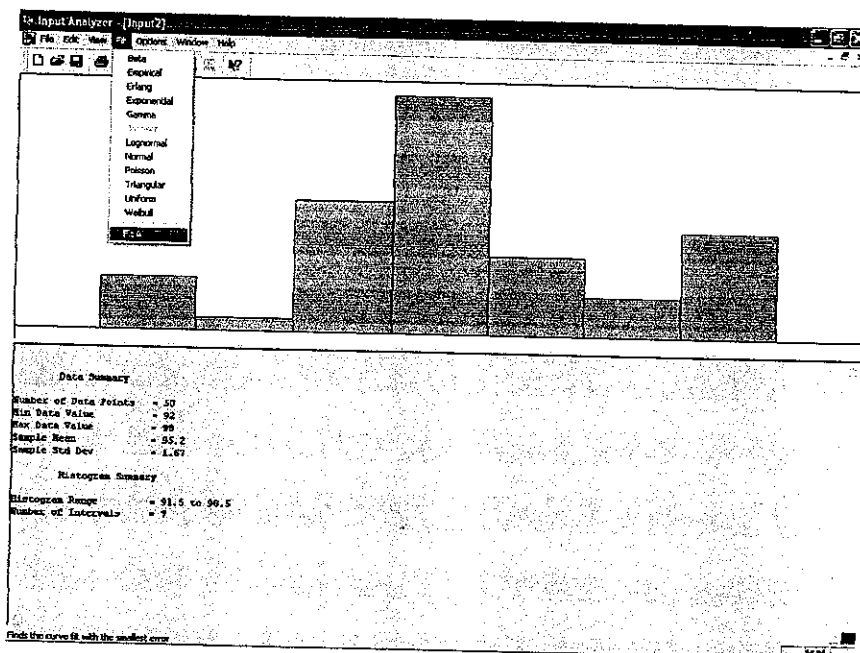


รูปที่ ข. 4 เปิดไฟล์ข้อมูล โดยเลือก Text Files แล้วเลือกไฟล์ที่ต้องการ

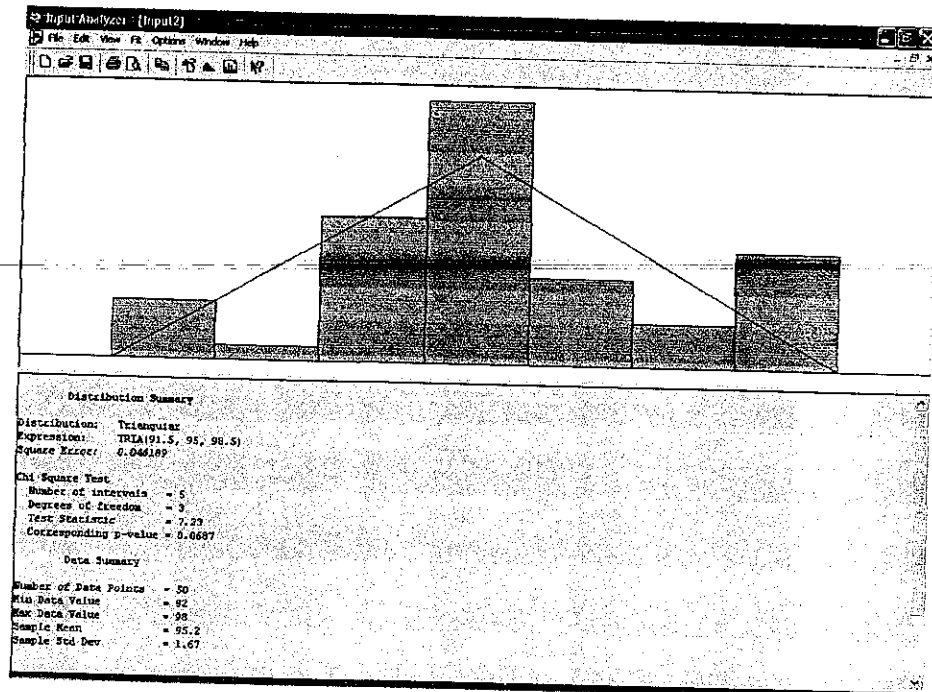


รูปที่ ข. 5 หน้าจอแสดงผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูล

4. เลือกเมนู Fit => Fit All เพื่อเลือกเอาข้อมูลที่มีการกระจายตัวที่มีค่าผิดพลาด (Errors) น้อยที่สุดดังรูปที่ 7 ข หรือเลือก Icon  แล้วเลือกเอาเวลาที่ได้ดังรูปที่ 8 ข ไปป้อนลงใน โมเดล



รูปที่ ข. 6 การเลือกให้วิเคราะห์ข้อมูลที่มีการกระจายตัวที่ดีที่สุด



รูปที่ ข. 7 หน้าจอแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ตีที่สุด

ผลข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วย Input Analyzer

Distribution Summary

Distribution : Triangular
 Expression : TRIA(91.5, 95, 98.5)
 Square Error : 0.046189

Chi Square Test

Number of intervals = 5
 Degrees of freedom = 3
 Test Statistic = 7.23
 Corresponding p-value = 0.0687

Data Summary

Number of Data Points = 50
 Min Data Value = 92
 Max Data Value = 98
 Sample Mean = 95.2

Sample Std Dev = 1.67

Histogram Summary

Histogram Range = 91.5 to 98.5

Number of Intervals = 7

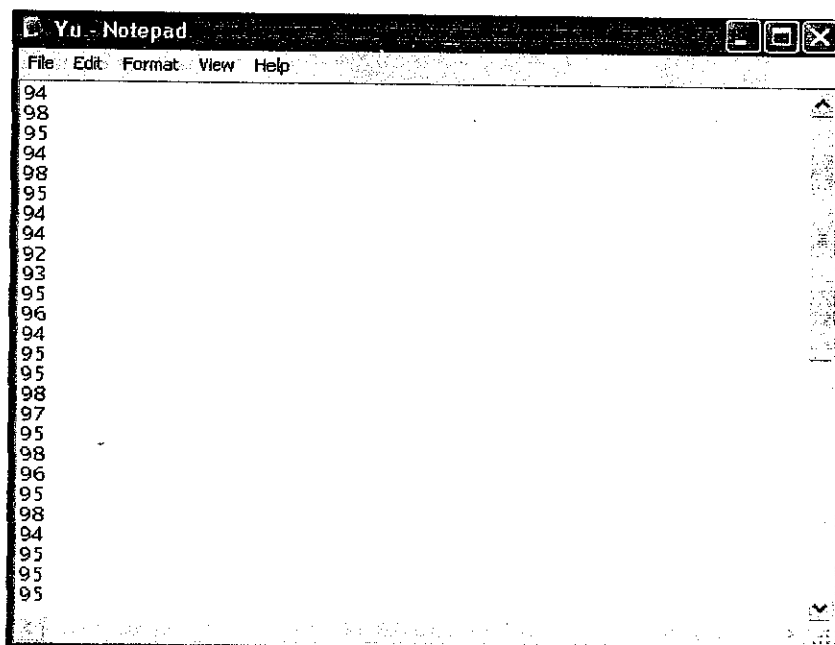
ภาคผนวก ข.2

ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลเวลาการขนถ่าย

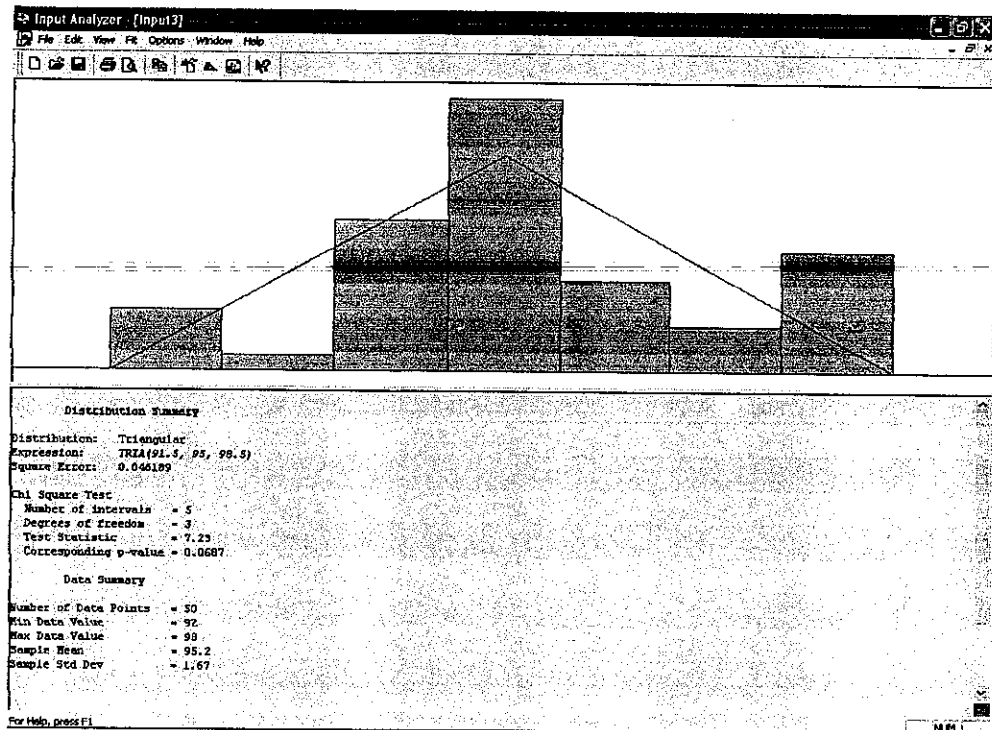
เนื่องจากเวลาที่ได้เป็นข้อมูลจำนวนมากและมีการกระจายตัวของข้อมูลแตกต่างกันไป ซึ่งการป้อนข้อมูลลงในโมเดลนั้นจะต้องมีการแปลงข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาให้มีการกระจายตัวแบบเฉลี่ย ดังนั้น จึงต้องใช้ตัวช่วยวิเคราะห์ข้อมูลป้อนเข้า (Input Analyzer) ดังนี้

1. เลือกเมนูบาร์ในโปรแกรม Arena เลือก Tools => Input Analyzer เมื่อเปิดขึ้นมา จะพบว่าหน้าจอเข้าสู่ส่วนของ Input Analyzer

ข้อมูลเวลาการขนถ่ายจาก วัตถุคิบบ - MC2



รูปที่ ข. 8 ข้อมูลเวลาการขนถ่ายจาก วัตถุคิบบ - MC2



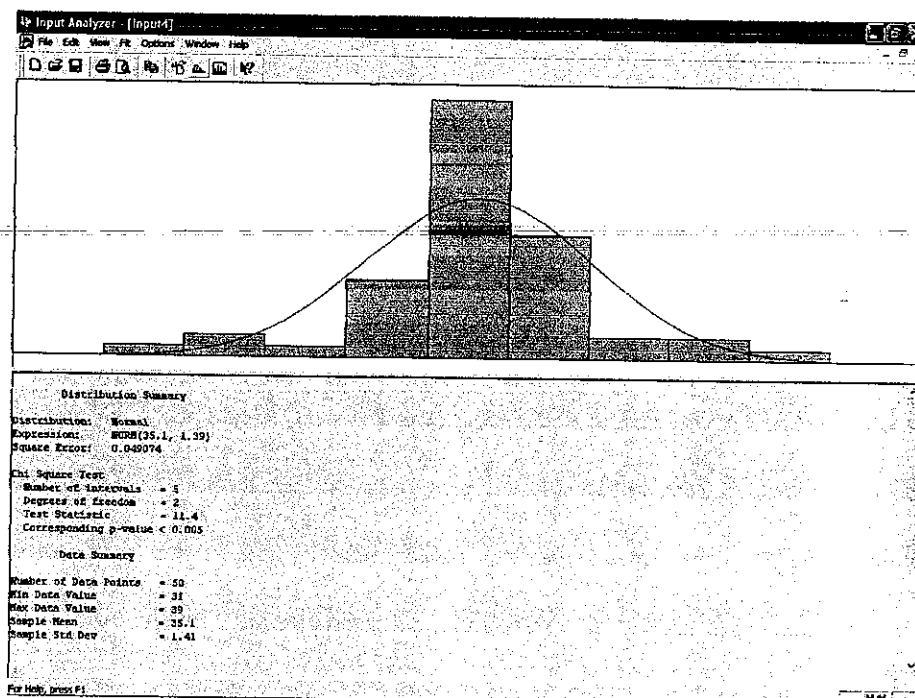
รูปที่ ข. 9 การแสดงข้อมูลการกระจายตัวของการขนถ่ายจาก วัตถุประสงค์ - MC2

ข้อมูลเวลาการขนถ่ายจาก MC2 - MC3

The screenshot shows a Notepad window titled 'yu1 - Notepad' containing a list of numerical data points representing transfer times between MC2 and MC3.

35
36
35
36
32
36
35
34
35
35
33
36
35
35
36
35
36
35
35
35
34
35
32
35
35
31
36

รูปที่ ข. 10 ข้อมูลเวลาดิบของการขนถ่ายจาก MC2 - MC3



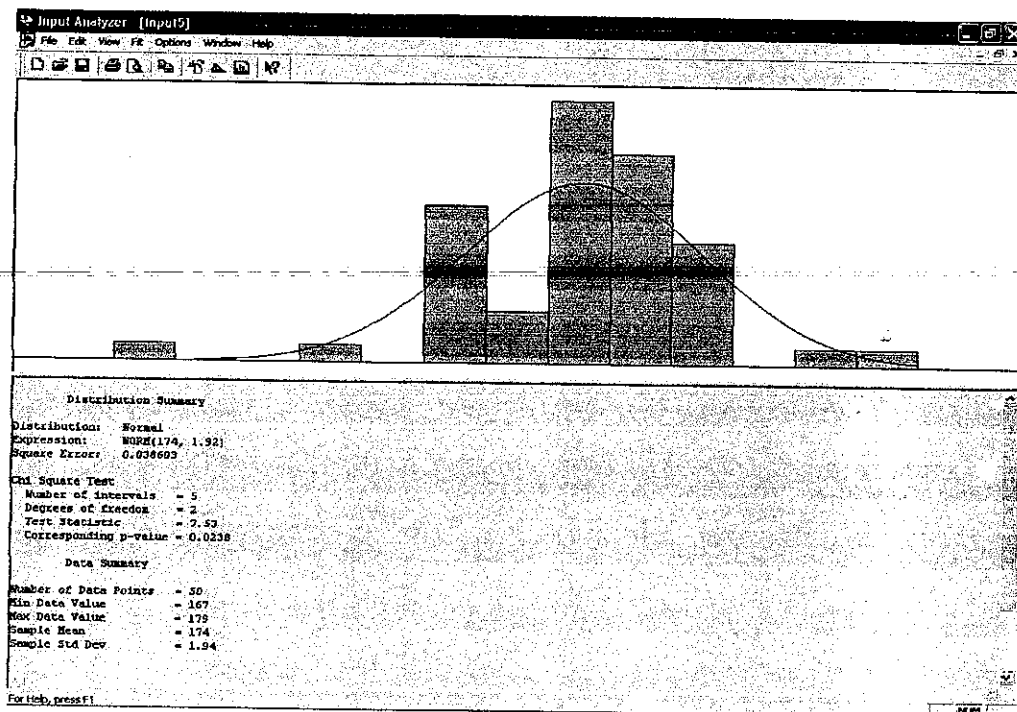
รูปที่ ข. 11 การกระจายตัวข้อมูลเวลาของการขนถ่ายจาก MC2 – MC3

ข้อมูลการจับเวลาขนถ่ายจาก MC2 – MC1

The screenshot shows a Notepad window with the following list of data points:

174
178
175
174
172
175
172
174
175
173
175
176
174
174
172
175
174
173
174
174
172
176
174
174
172
176

รูปที่ ข. 12 ข้อมูลเวลาคิบบที่ไ้จากการขนถ่ายจาก MC2 – MC3



รูปที่ ข. 13 กราฟแสดงการกระจายตัวของข้อมูลเวลาการขนถ่ายจาก MC2 – MC3

ข้อมูลการจับเวลาขนถ่ายจาก MC2 – MC4

yu3 - Notepad

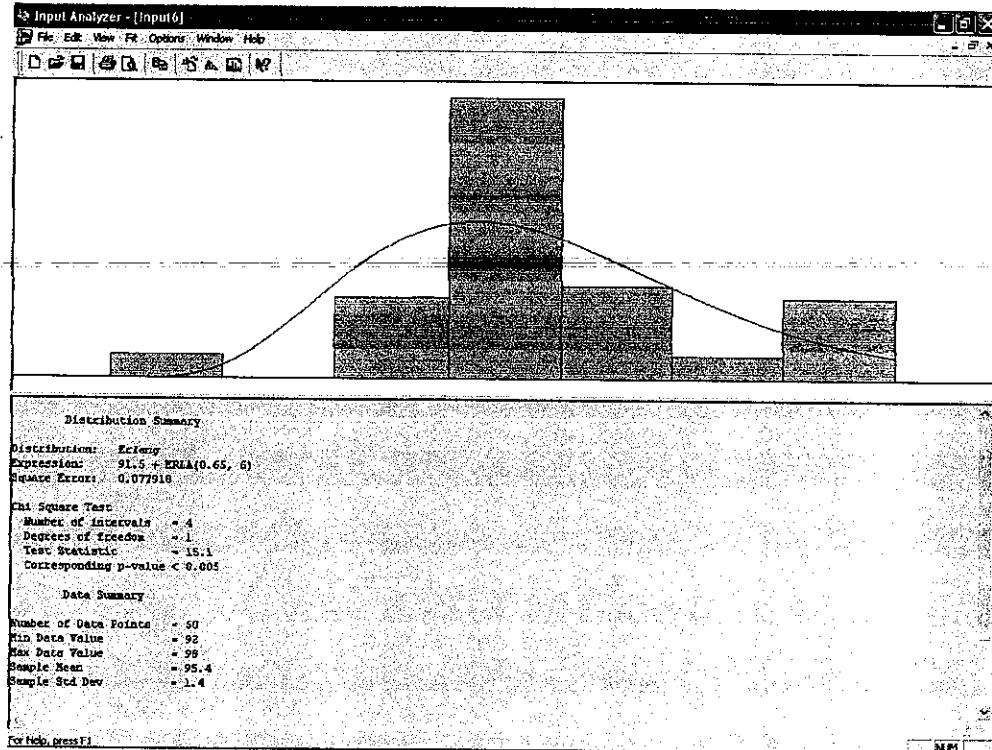
File Edit Format View Help

```

95
98
95
96
95
94
95
98
96
95
98
95
97
95
98
95
96
95
95
95
94
98
96
95
95
94
95
95

```

รูปที่ ข. 14 ข้อมูลการจับเวลาขนถ่ายจาก MC2 – MC4



รูปที่ ข. 15 กราฟแสดงการกระจายตัวของข้อมูลการจับเวลาขนถ่ายจาก MC2 – MC4

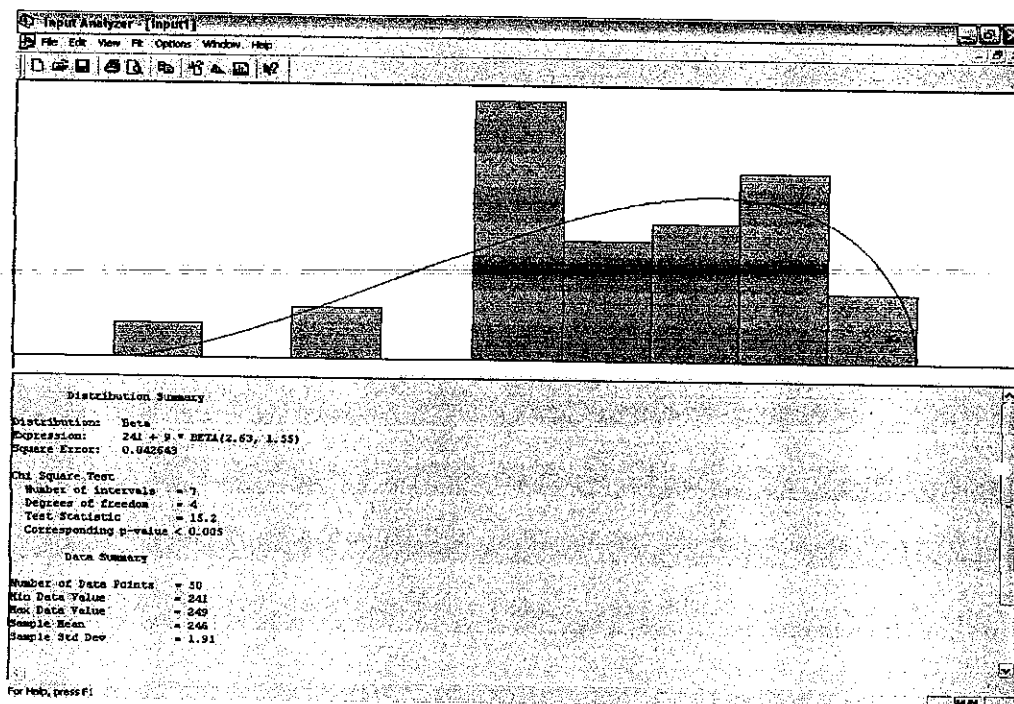
ข้อมูลการจับเวลาขนถ่ายจาก MC3 – MC1

yu4 - Notepad

File Edit Format View Help

248
245
249
247
246
245
247
243
245
248
247
245
241
245
246
245
248
245
241
248
249
247
246
245
245
248

รูปที่ ข. 16 ข้อมูลการจับเวลาขนถ่ายจาก MC3 – MC1



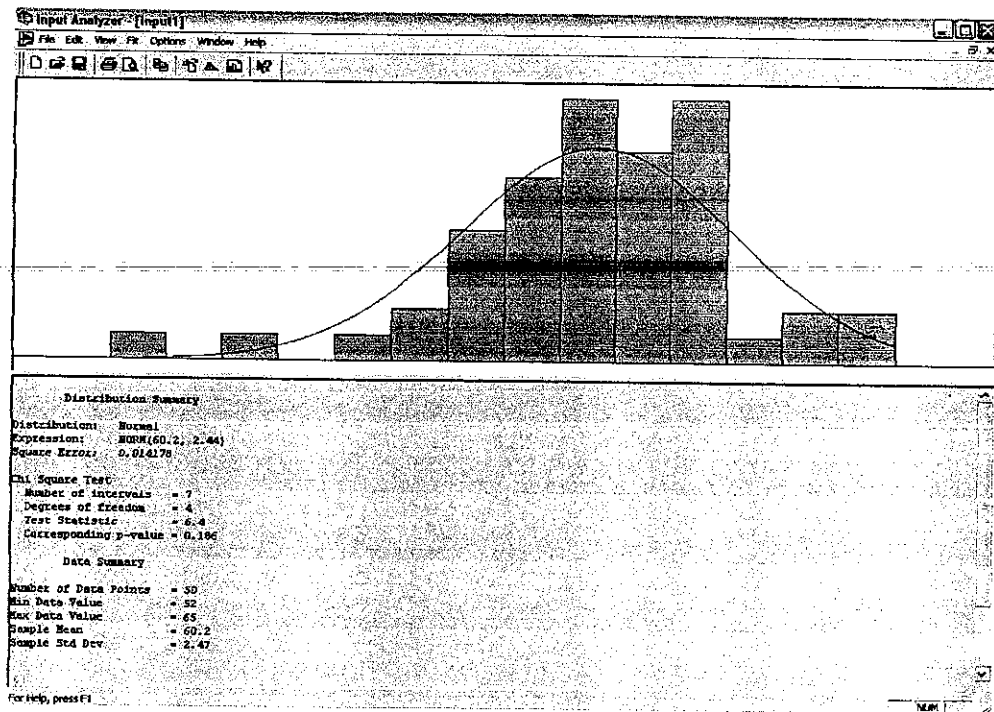
รูปที่ ข. 17 กราฟแสดงการกระจายตัวข้อมูลการจับเวลาขนถ่ายจาก MC3 – MC1

ข้อมูลเวลาการขนถ่ายจาก MC3 – MC4

The screenshot shows a Notepad window titled 'yu5 - Notepad' containing the following list of numbers:

```
60
59
58
57
58
59
62
61
60
59
62
64
59
60
61
62
62
61
60
60
58
54
60
61
62
62
```

รูปที่ ข. 18 ข้อมูลเวลาขนถ่ายการขนถ่ายจาก MC3 – MC1



รูปที่ ข. 19 กราฟแสดงการกระจายข้อมูลการขนถ่ายจาก MC3 – MC1

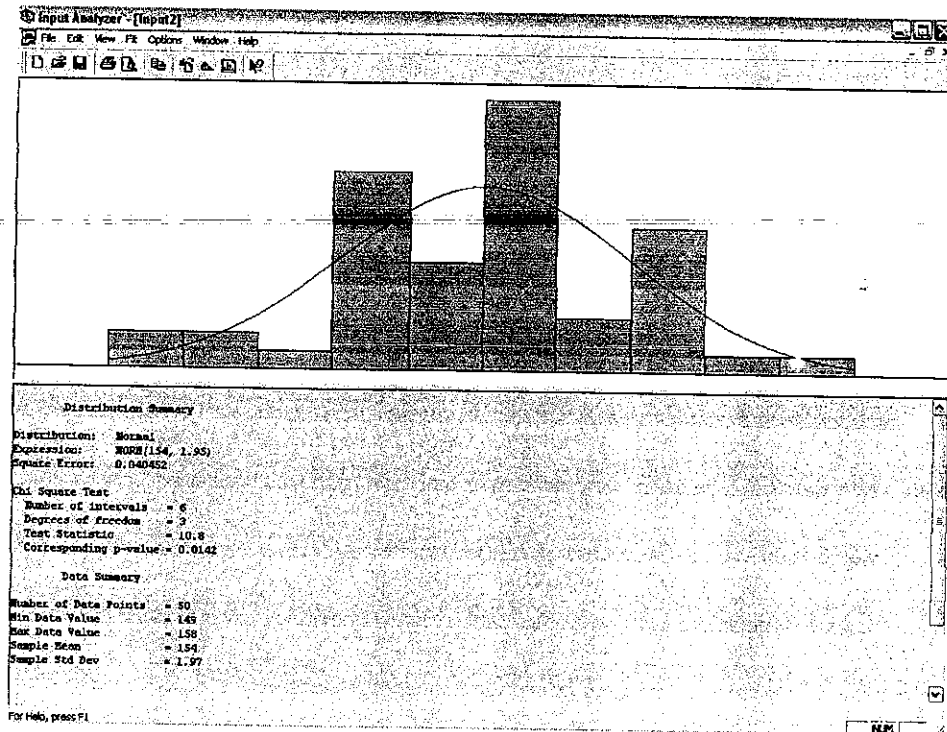
ข้อมูลเวลาการขนถ่ายจาก MC3 – MC6

yu6 Notepad

File Edit Format View Help

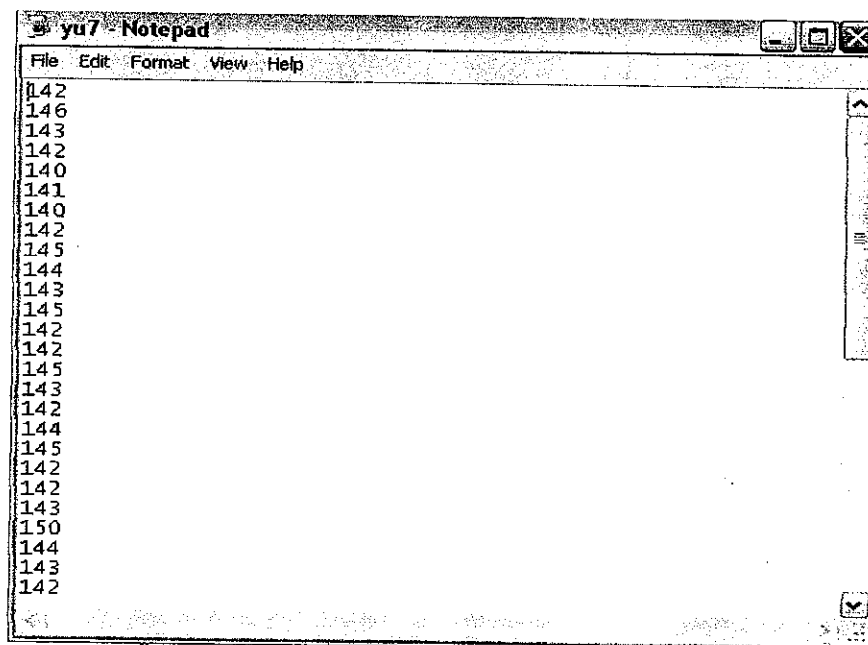
156
 154
 158
 152
 156
 155
 149
 152
 149
 155
 152
 150
 156
 151
 154
 152
 154
 156
 155
 153
 152
 150
 154
 154
 156
 154

รูปที่ ข. 20 ข้อมูลเวลาการขนถ่ายจาก MC3 – MC1

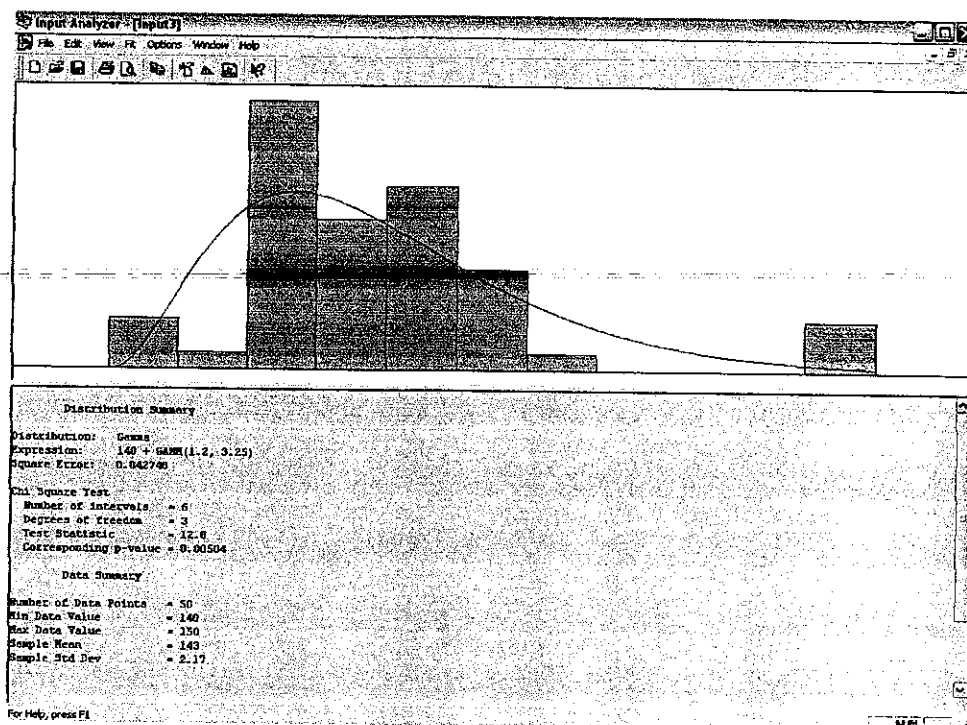


รูปที่ ข. 21 กราฟแสดงการกระจายตัวของข้อมูลเวลาการขนถ่ายจาก MC3 - MC1

ข้อมูลเวลาการขนถ่ายจาก MC3 - MC4



รูปที่ ข. 22 ข้อมูลเวลาการขนถ่ายจาก MC3 - MC4



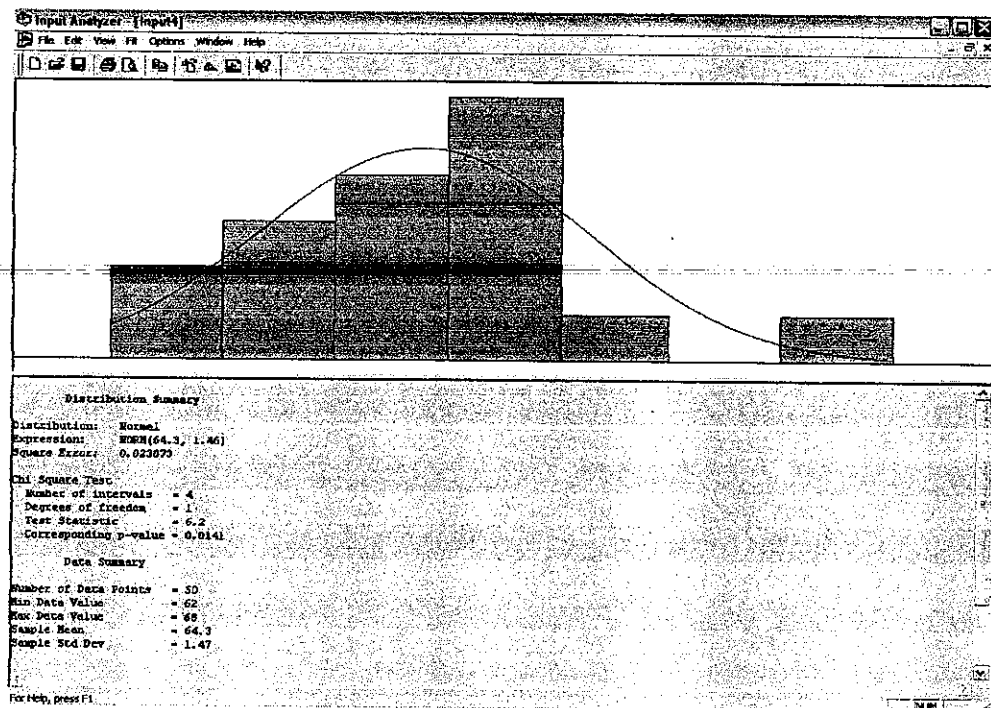
รูปที่ ข. 23 กราฟการกระจายตัวของข้อมูลการขนถ่ายจาก MC3 – MC4

ข้อมูลเวลาการขนถ่ายจาก MC3 – MC6

yu8 Notepad

64
65
64
63
64
68
65
64
68
65
62
65
64
64
64
65
68
63
62
63
65
64
63
65
66

รูปที่ ข. 24 ข้อมูลเวลาการขนถ่ายจาก MC3 – MC6



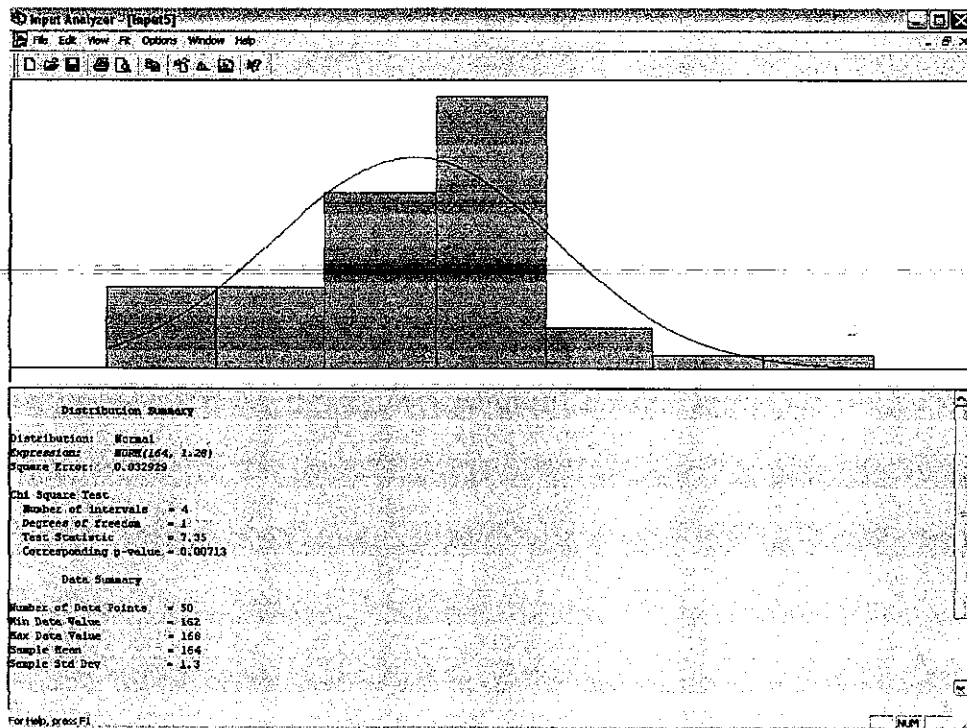
รูปที่ ข. 25 กราฟแสดงการกระจายข้อมูลเวลาที่ใช้ในการขนถ่ายจาก MC3 – MC6

ข้อมูลการจับเวลาการขนถ่ายจาก MC3 – MC5

yu9 - Notepad

File	Edit	Format	View	Help
165				
164				
163				
165				
166				
165				
164				
165				
163				
165				
164				
166				
164				
162				
165				
164				
165				
167				
166				
163				
165				
164				
165				
164				
165				
165				
165				

รูปที่ ข. 26 ข้อมูลการจับเวลาการขนถ่ายจาก MC3 – MC5



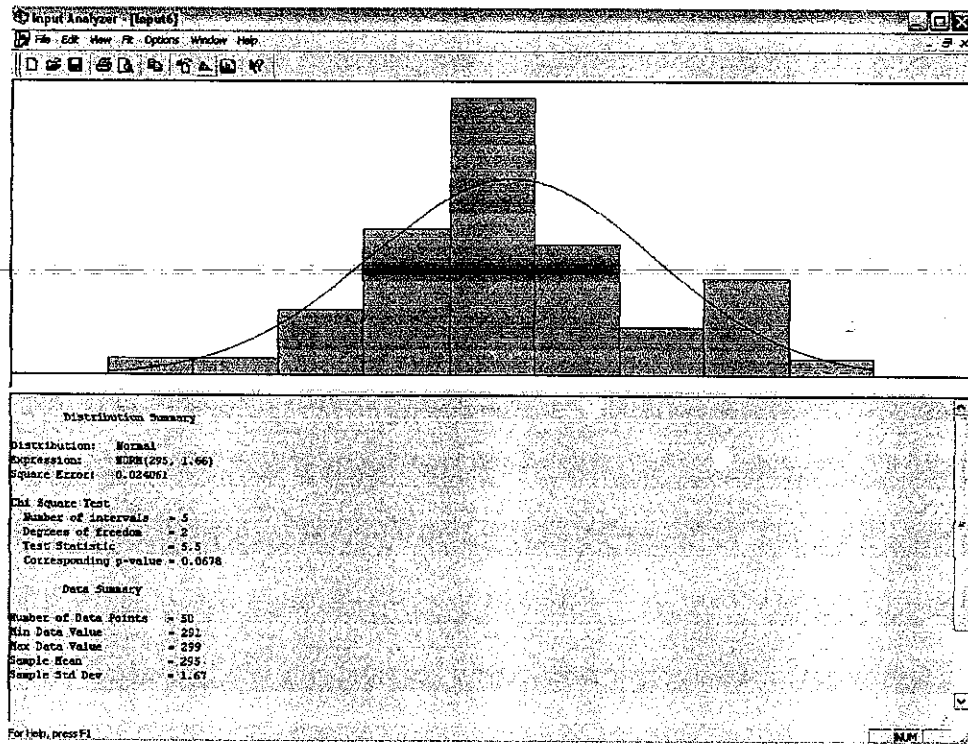
รูปที่ ข. 27 ข้อมูลการจับเวลาการขนถ่ายจาก MC3 – MC5

ข้อมูลการจับเวลาการขนถ่ายจาก MC3 – MC8

yu10 - Notepad

295
294
293
294
295
296
295
296
295
293
298
297
299
295
295
296
298
298
294
295
295
295
294
295
296
298
295

รูปที่ ข. 28 ข้อมูลการจับเวลาการขนถ่ายจาก MC3 – MC8



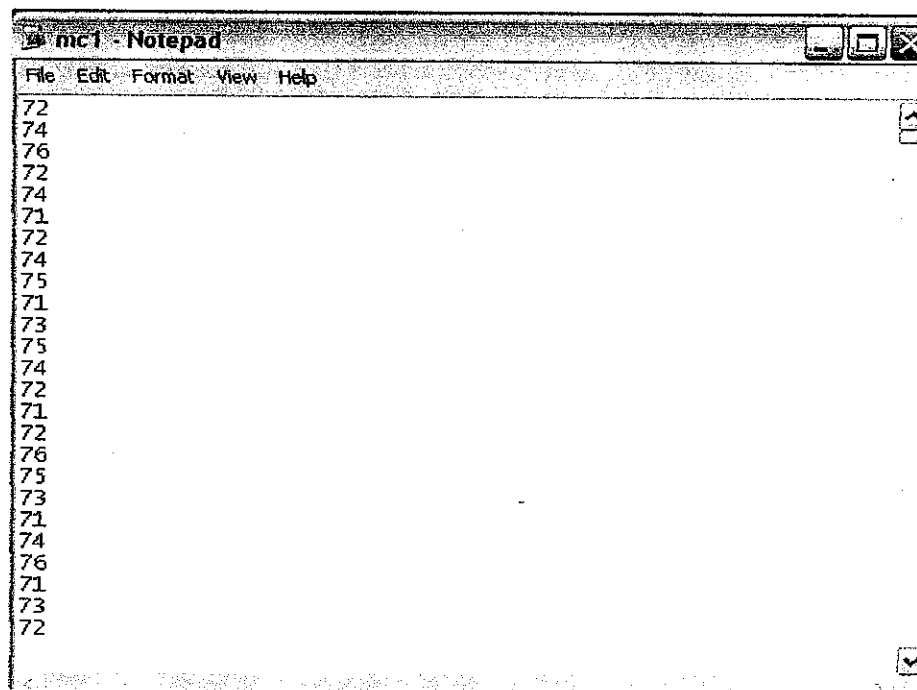
รูปที่ ข. 29 กราฟแสดงการกระจายของข้อมูลการจับเวลาการขนถ่ายจาก MC3 – MC8

ภาคผนวก ข.3

ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลเวลาในการตัด

เนื่องจากเวลาที่ได้เป็นข้อมูลจำนวนมากและมีการกระจายตัวของข้อมูลแตกต่างกันไป ซึ่งการป้อนข้อมูลลงในโมเดลนั้นจะต้องมีการแปลงข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาให้มีการกระจายตัวแบบเฉลี่ย ดังนั้น จึงต้องใช้ตัวช่วยวิเคราะห์ข้อมูลป้อนเข้า (Input Analyzer) ดังนี้

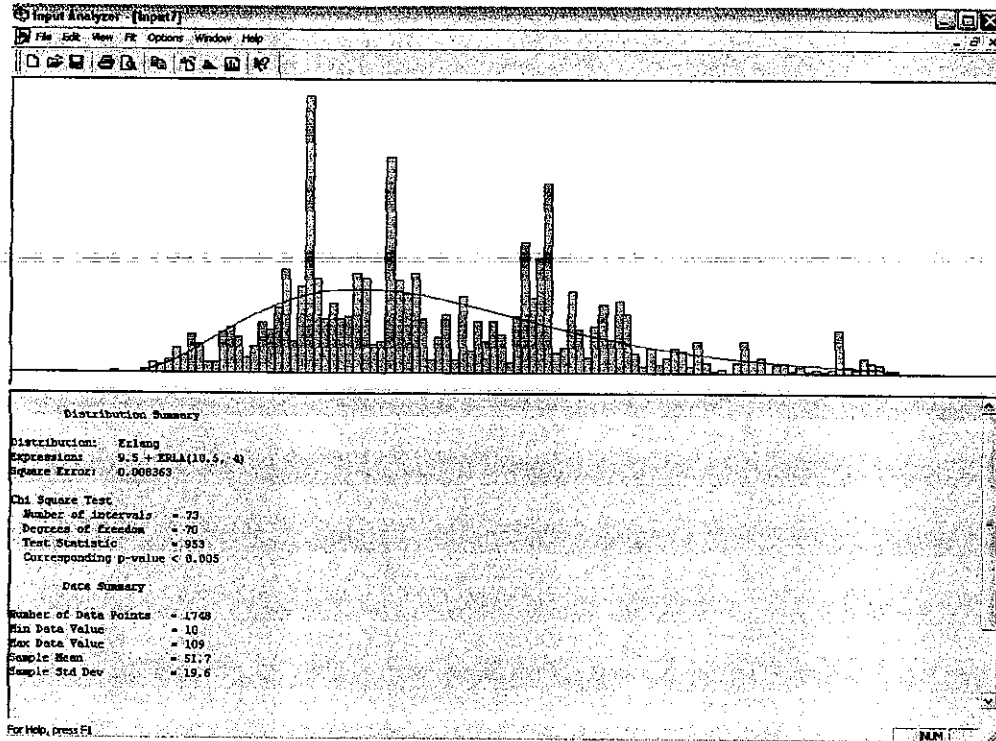
ข้อมูลการจับเวลาการตัดเครื่อง MC1



The image shows a screenshot of a Notepad window titled "mc1 - Notepad". The window has a menu bar with "File", "Edit", "Format", "View", and "Help". The text area contains a list of 20 numerical values, one per line, representing the data for the MC1 machine cutting time. The values are: 72, 74, 76, 72, 74, 71, 72, 74, 75, 71, 73, 75, 74, 72, 71, 72, 76, 75, 73, 71, 74, 76, 71, 73, 72.

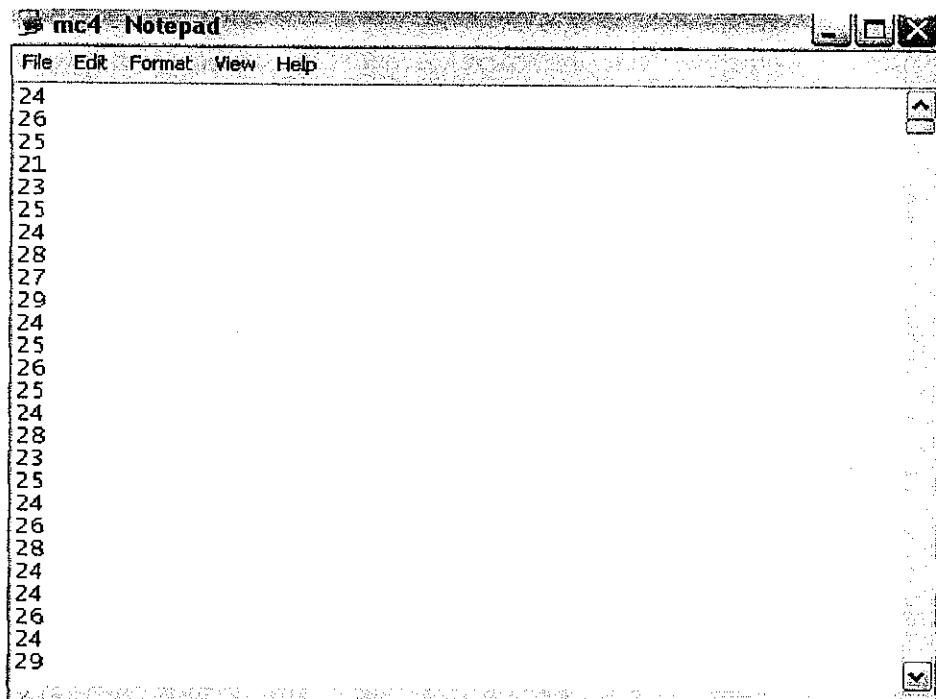
Line Number	Value
1	72
2	74
3	76
4	72
5	74
6	71
7	72
8	74
9	75
10	71
11	73
12	75
13	74
14	72
15	71
16	72
17	76
18	75
19	73
20	71
21	74
22	76
23	71
24	73
25	72

รูปที่ ข. 20 ข้อมูลการจับเวลาการตัดเครื่อง MC1

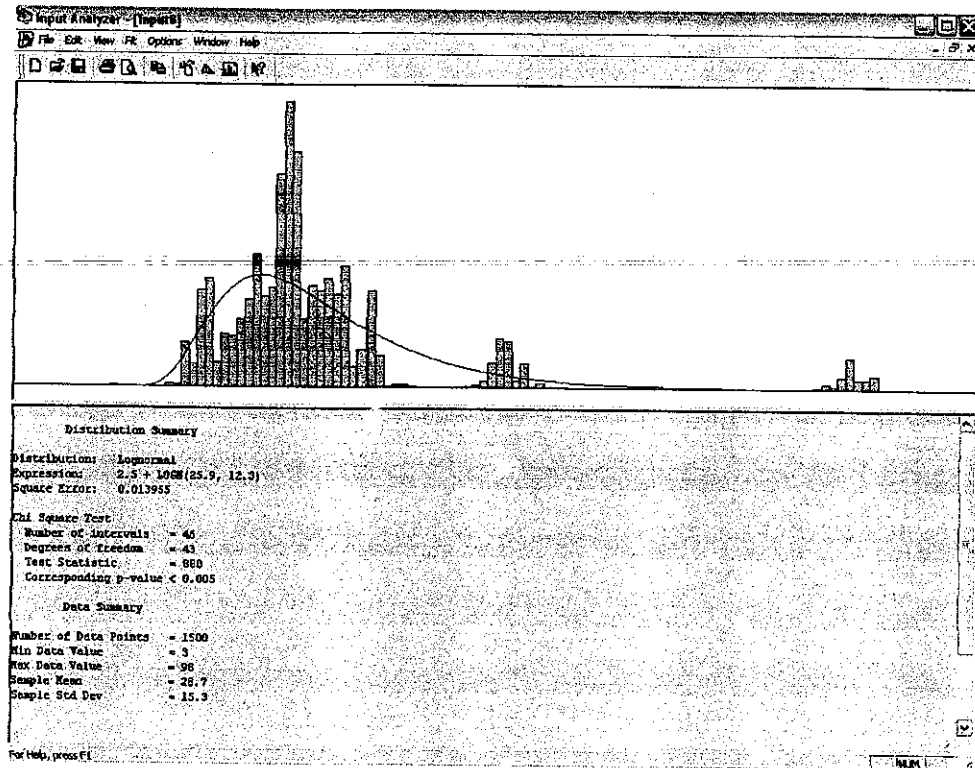


รูปที่ ข. 21 กราฟแสดงการกระจายของข้อมูลการจับเวลาการตัดเครื่อง MC1

ข้อมูลการจับเวลาการตัดเครื่อง MC4

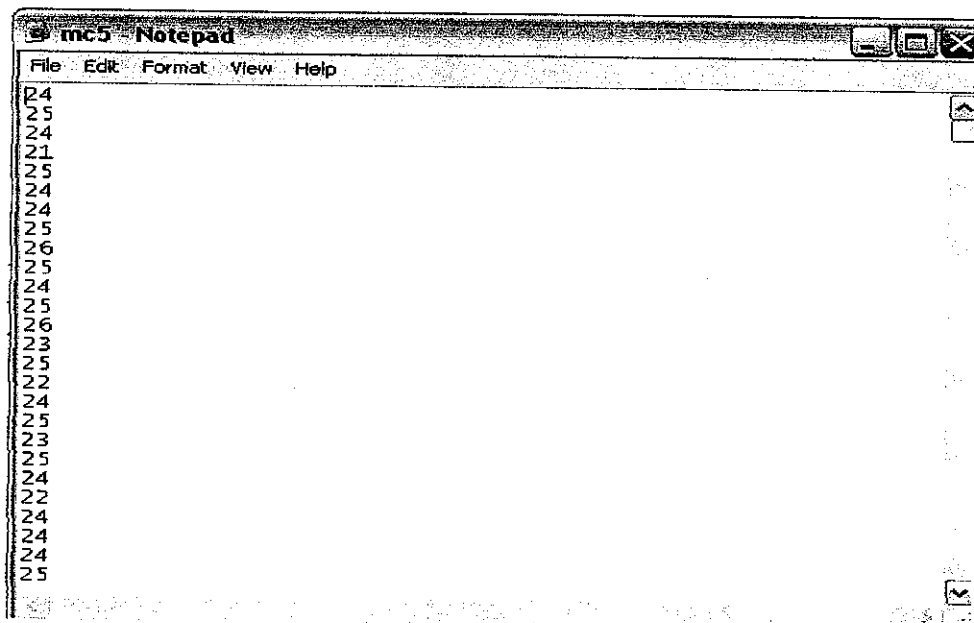


รูปที่ ข. 22 ข้อมูลการจับเวลาการตัดเครื่อง MC4

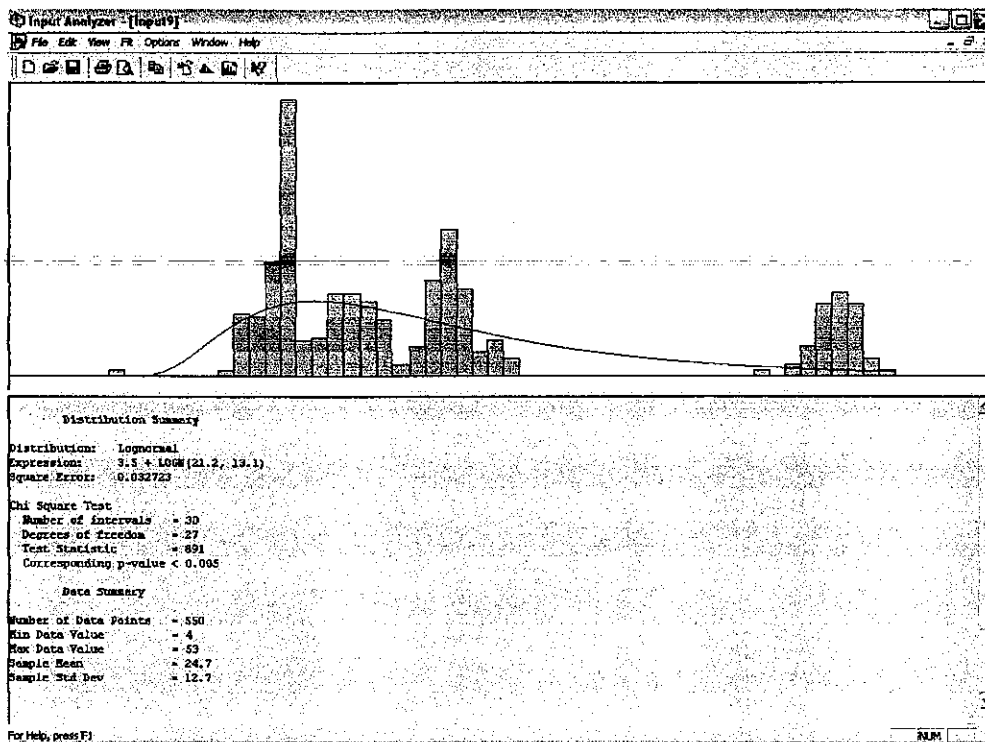


รูปที่ ข. 23 กราฟแสดงการกระจายของข้อมูลการจับเวลาการตัดเครื่อง MC4

ข้อมูลการจับเวลาการตัดเครื่อง MC5



รูปที่ ข.24 ข้อมูลการจับเวลาการตัดเครื่อง MC5



รูปที่ ข. 25 กราฟแสดงการกระจายของข้อมูลการจับเวลาการตัดเครื่อง MC5

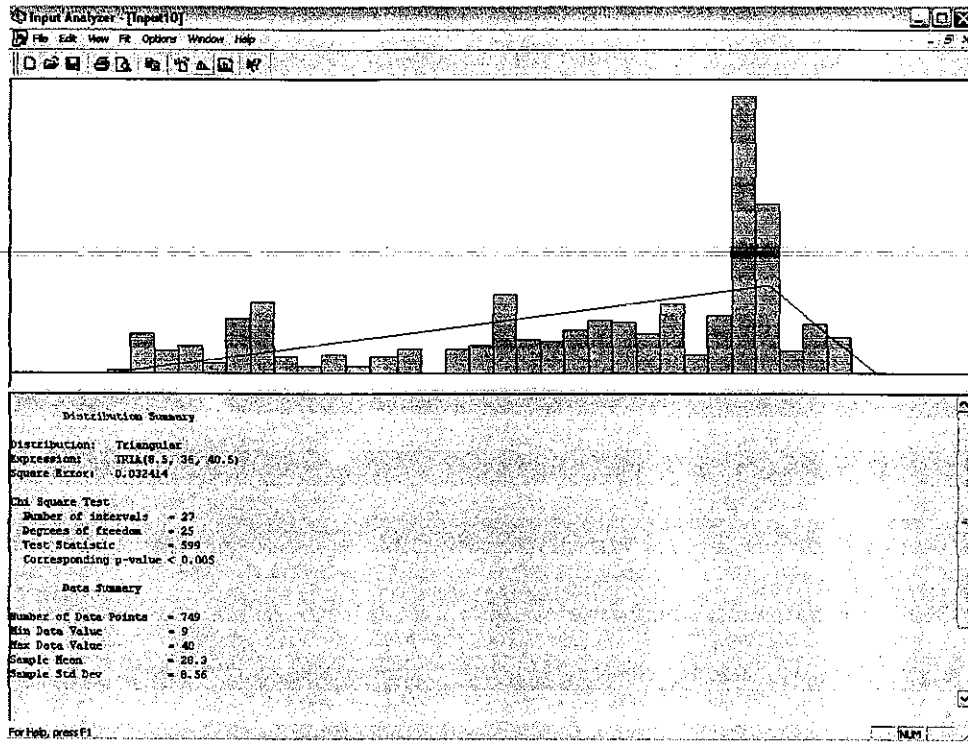
ข้อมูลการจับเวลาการตัดเครื่อง MC6

mc6 - Notepad

File Edit Format View Help

20
20
21
23
23
23
24
25
21
20
21
23
21
23
25
25
26
24
21
25
24
21
21
20
20
23

รูปที่ ข. 26 ข้อมูลการจับเวลาการตัดเครื่อง MC6



รูปที่ ข.27 กราฟแสดงการกระจายของข้อมูลการจับเวลาการตัดเครื่อง MC6

ภาคผนวก ข.4 การหาช่วงเวลาคงที่ (Steady State)

การหาช่วงเวลาคงที่ (Steady State) เนื่องจากการประมวลผลในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน อาจทำให้ผลที่ได้มีความแกว่งและไม่คงที่และมีความผิดพลาด เช่น ในช่วงแรกเมื่อทำการประมวลผลค่าเวลาที่ได้จะมีค่าขึ้น ๆ ลง ๆ แต่เมื่อประมวลผลในเวลาเพิ่มขึ้นค่าเวลาที่ได้จึงจะเริ่มเข้าสู่สภาพคงที่ ดังนั้นจึงต้องมีการหาช่วงเวลาคงที่ (Steady State) เพื่อทำการประมวลผลในเวลาที่ยึดถือได้และสามารถอ้างอิงได้การหาช่วงเวลาคงที่สามารถหาได้ดังนี้

1. สร้างตารางใน Microsoft Excel ดังรูปที่ 47 ข แล้วนำค่าเวลาที่เราสนใจ เช่น เวลารอคอย (Waiting Times) จำนวนแถวคอย (Queues) เป็นต้น ที่ได้จากการประมวลผล (Run) ในเวลาต่างๆ มาป้อนลงในตารางสะสมเวลาไปเรื่อย ๆ จนกว่าเวลาที่ได้จะมีความใกล้เคียงกัน ดังรูปที่ ข. 47

	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	
Medical Record Queue																					
Number Waiting (MD Rec)																					
Total Time (New)																					
Total Time (Old)																					

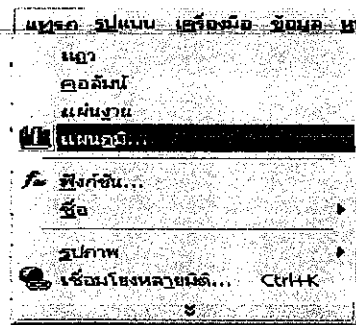
	100	110	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	140	150	
Medical Record Queue																					
Number Waiting (MD Rec)																					
Total Time (New)																					
Total Time (Old)																					

รูปที่ ข. 46 การสร้างตารางใน Microsoft Excel กำหนดเวลาที่ใช้ประมวลผลและเวลาที่ได้

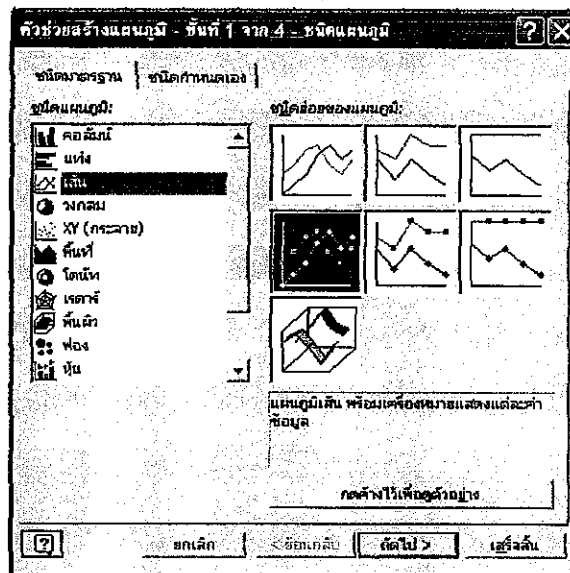
เวลา Run (Hour)	1	5	10	20	30	40	50	60	70	80
MC(Avg).Queue	0.0019	0.0034	0.0033	0.0039	0.0038	0.0041	0.0042	0.0042	0.0041	0.0041
Number Waiting (MC(Avg))	0.0816	0.1057	0.1267	0.1271	0.1246	0.1342	0.1361	0.1356	0.1338	0.1316
Total Time	0.2689	0.2822	0.2884	0.2868	0.2865	0.2895	0.291	0.2914	0.2906	0.2907
เวลา Run (Hour)	90	100	110	120	140	160	180	200	220	240
MC(Avg).Queue	0.004	0.0039	0.0041	0.004	0.0041	0.0041	0.0041	0.0041	0.0041	0.0041
Number Waiting (MC(Avg))	0.1298	0.1333	0.1318	0.1311	0.1319	0.1342	0.1353	0.1331	0.1333	0.1338
Total Time	0.2904	0.2912	0.2908	0.2905	0.291	0.2922	0.2921	0.2916	0.2919	0.2921
เวลา Run (Hour)	270	300	330	360	390	420	450	480	510	550
MC(Avg).Queue	0.004	0.004	0.004	0.004	0.0039	0.0039	0.0039			
Number Waiting (MC(Avg))	0.1319	0.1295	0.1299	0.129	0.1278	0.1274	0.1272			
Total Time	0.2914	0.2908	0.2908	0.2903	0.2896	0.2897	0.2895			

รูปที่ ข. 47 การป้อนค่าเวลาที่ได้จากการประมวลผลในเวลาต่างๆกัน

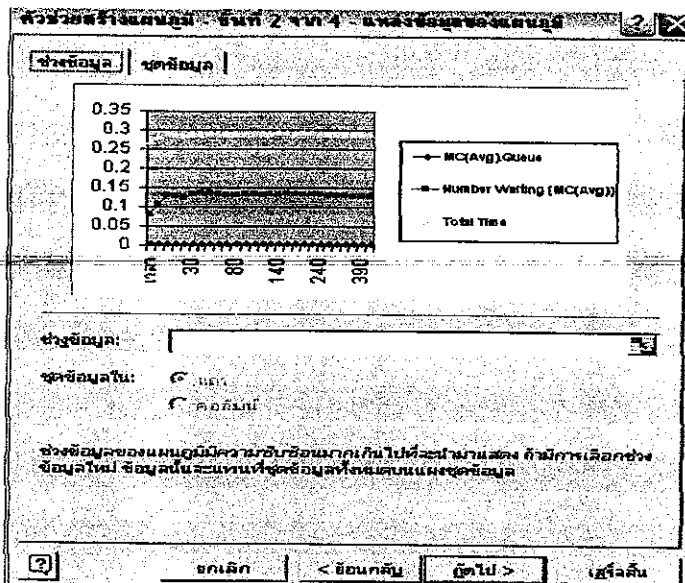
2 การสร้างแผนภูมิเส้นเพื่อให้เห็นช่วงเวลาที่ได้ชัดเจนขึ้นโดยเลือกเมนู แทรก => แผนภูมิ และกำหนดลักษณะของแผนภูมิตามขั้นตอนต่างๆ ดังรูปที่ ข. 48 – ข. 52 และจะได้แผนภูมิเส้นดังรูปที่ ข. 53



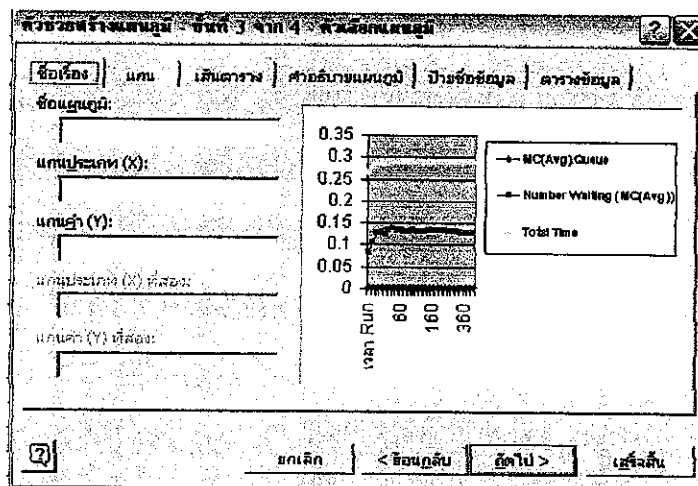
รูปที่ ข. 48 เลือกการสร้างแผนภูมิ



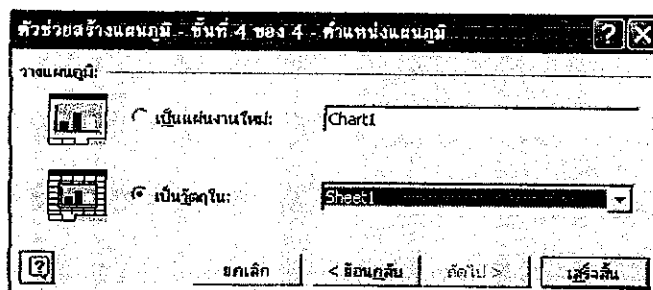
รูปที่ ข. 49 ขั้นที่ 1 เลือกชนิดของแผนภูมิ



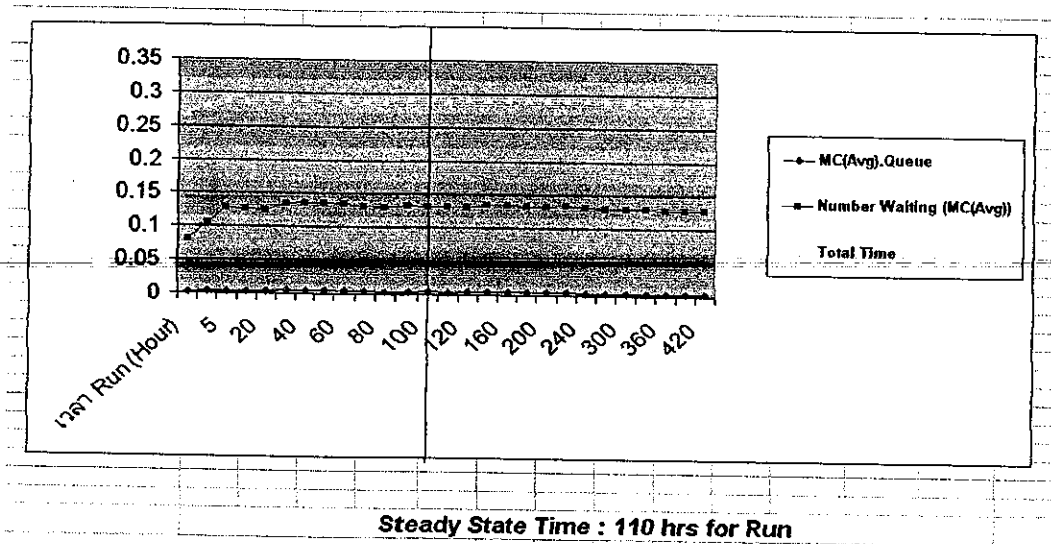
รูปที่ ข. 50 ชั้นที่ 2 แหล่งของข้อมูลแผนภูมิ



รูปที่ ข. 51 ชั้นที่ 3 การกำหนดชื่อ



รูปที่ ข. 52 ชั้นที่ 4 ตำแหน่งการวาง



รูปที่ ข. 53 แผนภูมิช่วงเวลาคงที่ (Steady State) ที่ได้

ภาคผนวก ค
แบบฟอร์มตารางเก็บข้อมูล

OBSERVATION SHEET

Machine : Part Name : Product :

Observer : Date : Time :

1				26				
2				27				
3				28				
4				29				
5				30				
6				31				
7				32				
8				33				
9				34				
10				35				
11				36				
12				37				
13				38				
14				39				
15				40				
16				41				
17				42				
18				43				
19				44				
20				45				
21				46				
22				47				
23				48				
24				49				
25				50				

Selcetime : Rating : Allowance :

Standard time :

ตารางการจับเวลาการทำงานของเครื่องจักร

OBSERVATION SHEET

Machine : MC 6

Part Name : ชั้นลอยใบที่ 1 (1)

Product : โด๊ะ 80 มม.

Observer :

Date : 25/11/03

1		20			26		23	
2		20			27		25	
3		21			28		24	
4		23			29		23	
5		23			30		23	
6		23			31		23	
7		24			32		25	
8		25			33		21	
9		21			34		21	
10		20			35		20	
11		21			36		20	
12		23			37		21	
13		21			38		23	
14		23			39		23	
15		25			40		25	
16		25			41		24	
17		26			42		21	
18		24			43		23	
19		21			44		25	
20		25			45		23	
21		24			46		21	
22		21			47		25	
23		21			48		21	
24		20			49		20	
25		20			50		20	

Selcetime :

Rating :

Alowance :

Standard time :

OBSERVATION SHEET

Machine : MC 2

Part Name : แผ่นหลัง+พื้นลิ้นชัก+คานล่าง

Product : โต๊ะเบิ่ง 80

Observer :

Date : 4/12/03

Time : 11.00-12.00

1		58.3		26		
2		59.3		27		
3		59.4		28		
4		59.5		29		
5		59.6		30		
6		59.4		31		
7		58.7		32		
8		58.8		33		
9		59.6		34		
10		60		35		
11		58.4		36		
12		59.2		37		
13		59.3		38		
14		59.4		39		
15		59.8		40		
16		58.6		41		
17		58.7		42		
18		58.7		43		
19		58.6		44		
20		58.4		45		
21		58.6		46		
22		58.9		47		
23		59.2		48		
24		59.1		49		
25		59.4		50		

Selcetime :

Standard time :

OBSERVATION SHEET

Machine : MC4/1-2

Part Name : ท้ายลิ้นชัก

Product : ตู้เก็บ 4 ฟุต

Observer :

Date : 4/12/03

1		29			26		24	
2		25			27		26	
3		21			28		25	
4		23			29		21	
5		25			30		23	
6		26			31		25	
7		24			32		24	
8		25			33		28	
9		26			34		27	
10		21			35		29	
11		24			36		24	
12		26			37		25	
13		25			38		26	
14		21			39		25	
15		24			40		24	
16		22			41		28	
17		26			42		23	
18		25			43		25	
19		23			44		24	
20		21			45		26	
21		24			46		28	
22		25			47		24	
23		22			48		24	
24		23			49		26	
25		22			50		24	

Selcetime :

Rating :

Allowance :

Standard time :

OBSERVATION SHEET

Machine : MC4/1-2

Part Name : ทึลเบนน (1)

Product : ตู้เก็บ 4 ฟุต

Observer :

Date : 28/11/03

Time : 11.30-12.00

1		13			26		14			
2		13			27		12			
3		15			28		14			
4		14			29		14			
5		14			30		15			
6		14			31		14			
7		15			32		14			
8		14			33		14			
9		15			34		12			
10		12			35		14			
11		15			36		15			
12		15			37		14			
13		14			38		12			
14		12			39		13			
15		13			40		15			
16		15			41		14			
17		14			42		11			
18		14			43		10			
19		12			44		14			
20		13			45		15			
21		13			46		17			
22		16			47		12			
23		12			48		15			
24		15			49		14			
25		12			50		14			

Selcetime :

Rating :

Aloavance :

Standard time :

OBSERVATION SHEET

Machine : MC5/1-2

Part Name : ไม้กั้นหลังบน

Product : เดียง 6 ฟุต

Observer :

Date : 25/11/03

1		27			26		26
2		28			27		25
3		29			28		28
4		28			29		27
5		26			30		24
6		24			31		26
7		25			32		25
8		26			33		23
9		28			34		25
10		27			35		26
11		26			36		24
12		25			37		28
13		24			38		26
14		24			39		23
15		29			40		25
16		28			41		27
17		27			42		24
18		25			43		28
19		24			44		25
20		26			45		24
21		25			46		25
22		26			47		26
23		25			48		25
24		24			49		25
25		27			50		24

Selcetime :

Rating :

Alowance :

Standard time :

OBSERVATION SHEET

Machine : MC 3

Part Name : ท้ายเตียง

Product : เตียง 6 ฟุต

Observer :

Date : 27/11/03

1		94		26		95	
2		95		27		93	
3		93		28		94	
4		94		29		94	
5		94		30		93	
6		93		31			
7		94		32			
8		94		33			
9		94		34			
10		93		35			
11		93		36			
12		95		37			
13		94		38			
14		94		39			
15		93		40			
16		98		41			
17		95		42			
18		93		43			
19		95		44			
20		93		45			
21		94		46			
22		93		47			
23		94		48			
24		93		49			
25		94		50			

Selcetime :

Allowance :

OBSERVATION SHEET

Machine : MC4/1-2

Part Name : ทึบปลาสาง (1)

Product : เต็ยง 6 ฟุต

Observer :

Date : 27/11/03

Time : 11.30-12.00

1		29			26			
2		30			27			
3		30			28			
4		30			29			
5		31			30			
6		31			31			
7		31			32			
8		30			33			
9		35			34			
10		34			35			
11		31			36			
12		31			37			
13		29			38			
14		28			39			
15		27			40			
16		29			41			
17		30			42			
18		30			43			
19		30			44			
20		33			45			
21		31			46			
22		32			47			
23		33			48			
24		32			49			
25		35			50			

Selcetime :

Rating :

Alowance :

Standard time :

OBSERVATION SHEET

Machine : MC 3

Part Name :แป้นขีง

Product : โตะ 60

Observer :

Date : 4/12/03

1		86.4		26		85.4	
2		85.2		27		85.4	
3		86.36		28		85.2	
4		86.3		29		84.3	
5		85.4		30		87.2	
6		86.3		31			
7		85.2		32			
8		86.3		33			
9		86.3		34			
10		86.3		35			
11		86.1		36			
12		85.2		37			
13		85.2		38			
14		84.2		39			
15		83		40			
16		85.3		41			
17		86.2		42			
18		85.4		43			
19		85.4		44			
20		85.2		45			
21		84.3		46			
22		87.2		47			
23		87.6		48			
24		85.2		49			
25		87.2		50			

Selcetime :

Alowance :

Standard time :

OBSERVATION SHEET

Machine : MC 6

Part Name : ชั้นกลาง (1)

Product : โต้ะ 60 ซม.

Observer :

Date : 25/11/03

1		35		26		35	
2		36		27		36	
3		35		28		35	
4		36		29		36	
5		35		30		36	
6		34		31		35	
7		35		32		36	
8		36		33		35	
9		32		34		36	
10		36		35		35	
11		35		36		34	
12		34		37		32	
13		32		38		35	
14		35		39		36	
15		36		40		35	
16		35		41		35	
17		35		42		35	
18		35		43		32	
19		36		44		36	
20		35		45		35	
21		34		46		35	
22		32		47		35	
23		35		48		34	
24		36		49		35	
25		35		50		35	

Selcetime :

Alowance :

Standard time :

OBSERVATION SHEET

Machine : MC4/1-2

Part Name : ท้าย (1)

Product : โตะ 60 ซม.

Observer :

Date : 27/11/03

1		26			26		
2		25			27		
3		24			28		
4		26			29		
5		25			30		
6		24			31		
7		25			32		
8		26			33		
9		26			34		
10		25			35		
11		25			36		
12		23			37		
13		25			38		
14		24			39		
15		26			40		
16		23			41		
17		24			42		
18		25			43		
19		29			44		
20		25			45		
21		24			46		
22		24			47		
23		26			48		
24		26			49		
25		25			50		

Selcetime :

Rating :

Standard time :

OBSERVATION SHEET

Machine : MC5/1-2

Part Name : แผ่นหลัง (1)

Product : โต๊ะโค้งมน

Observer :

Date : 27/11/03

1		49			26		50	
2		50			27		51	
3		51			28		51	
4		50			29		51	
5		49			30		50	
6		48			31		49	
7		47			32		50	
8		48			33		53	
9		49			34		51	
10		50			35		48	
11		51			36		49	
12		45			37		49	
13		49			38		47	
14		48			39		49	
15		50			40		50	
16		51			41		51	
17		52			42		52	
18		51			43		51	
19		50			44		50	
20		50			45		51	
21		50			46		52	
22		49			47		51	
23		48			48		50	
24		49			49		49	
25		49			50		50	

Selcetime :

Rating :

Alowance :

Standard time :

OBSERVATION SHEET

Machine : MC7

Part Name : ท้อปตายกลาง(1)

Product : โตะโค้งมน

Observer :

Date : 27/11/03

1		15.2			26		15.5
2		16.7			27		17.6
3		13.5			28		16.5
4		15.3			29		15.3
5		13.4			30		14.4
6		14.5			31		17.1
7		14.7			32		13.4
8		15.6			33		14.9
9		14.4			34		15.5
10		16.8			35		15.7
11		17.5			36		17.3
12		13.4			37		15.7
13		14.2			38		15.3
14		15.5			39		14.7
15		15.2			40		13.2
16		15.8			41		13.5
17		14.7			42		15.3
18		16.8			43		14.7
19		14.7			44		14
20		13.6			45		16.1
21		16.7			46		15.1
22		17.3			47		14.2
23		15.4			48		15.8
24		14.9			49		15.7
25		14.7			50		14.3

Selcetime :

Rating :

Allowance :

Standard time :

FROM \ TO	MATERIAL	MC 2	MC 3	MC 1	MC 4	MC 6	MC 5	MC 7	MC 8	MC 9	MC 10	MC 11	PAINT	LEAVE	SUM
MATERIAL	5368														5368
MC 2		12151		1579	3148										16878
MC 3				3994	3725	1089	1431		8429			1472			20685
MC 1					13270	1196	515		5816				1472	545	23629
MC 4						2113	670	126	18633				1472	1360	22766
MC 6								3349	1049				1224		4398
MC 5								1140	1068		408				2616
MC 7									1472	205	983		1438		4098
MC 8										11034	963		3149	107	15253
MC 9													11509		11509
MC 10													2354		2354
MC 11													22894	1472	24366
PAINT														45727	45727
SUM															199647

From to Chart จำนวนชิ้นงานทั้งหมดต่อเดือน

FROM	TO	MATERIAL	MC 2	MC 3	MC 1	MC 4	MC 6	MC 5	MC 7	MC 8	MC 9	MC 10	MC 11	PAINT	LEAVE	SUM
MATERIAL		100%														
MC 2			72%	10%	18%											100%
MC 3				20%	18%	5%				40%			7%		3%	100%
MC 1					56%	5%		2%		25%				6%	6%	100%
MC 4							9%	3%	1%	82%						100%
MC 6									76%	24%				5%		100%
MC 5									43%	41%		16%				100%
MC 7										36%	5%	24%				100%
MC 8											72%	6%		1%		100%
MC 9														100%		100%
MC 10														100%		100%
MC 11														94%	6%	100%
PAINT															100%	100%
SUM																

From to Chart เปอริเซ็นต์ของแต่ละเครื่องจักร

ลำดับ	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวน	ลำดับการผลิต
1	ข้างลิ้นชัก	4	MC2 =>MC1 =>MC4 =>MC8 =>MC11 =>PAINT
2	ไม้ยึดที่อปล่าง	1	MC2 =>MC3
3	คั้งใน	1	MC2 =>MC3 =>MC11 =>PAINT
4	ท้ายลิ้นชัก	2	MC2 =>MC1 =>MC4 =>MC8 =>MC11=>PAINT
5	ราวกางเกง	3	MC2 =>MC1 =>MC8 =>MC11 =>PAINT
6	ชั้นบนลิ้นชัก	1	MC2 =>MC3 =>MC11 =>PAINT
7	หน้าลิ้นชัก	2	MC2 =>MC3 =>MC4 =>MC8=>MC11=>PAINT
8	ไม้รับบาน	1	MC2 =>MC5 =>PAINT
9	คาดหลัง	2	MC2 =>MC1 =>MC4 =>MC8 =>MC11 =>PAINT
10	คานล่าง	1	MC2 =>MC1=>MC11 =>PAINT
11	ชั้นลอย	1	MC2 =>MC3 =>MC8 =>MC11 =>PAINT
12	ที่อปล่าง	1	MC2 =>MC4 =>MC8 =>MC9 =>PAINT
13	ไม้เบ็ด	1	MC2 =>MC1 =>PAINT
14	ที่อปบน	1	MC2 =>MC4 =>MC6 =>MC7=>MC8 =>MC9 =>PAINT
15	แผ่นข้างซ้าย-ขวา	2	MC2 =>MC3 =>MC4 =>MC8 =>MC9 =>PAINT
16	บานสั้น	2	MC2 =>MC3 =>MC8 =>MC9 =>PAINT
17	บานยาว	2	MC2 =>MC3 =>MC8 =>MC9 =>PAINT

ลำดับการผลิตตู้หีบ 4 ฟุต

ลำดับ	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวน	ลำดับการผลิต
1	แผ่นไม้คานหน้าเตียง	3	MC2 =>MC1
2	แผ่นไม้คานแผ่นโค้ง	3	MC2 =>MC1
3	ข้างลิ้นชัก	4	MC2 =>MC1 =>MC4 =>PAINT
4	ข้างลิ้นชักใน	2	MC2 =>MC1 =>MC8 =>PAINT
5	ท้ายลิ้นชัก	2	MC2 =>MC1 =>MC4 =>PAINT
6	ชั้นลายไทยสั้น	2	MC2 =>MC3 =>MC5 =>MC8 =>MC10=>PAINT
7	หน้า/หลังลิ้นชัก	4	MC2 =>MC1 =>MC4 =>MC11 =>PAINT
8	ตั้งใน	2	MC2 =>MC3 =>MC4 =>MC8 =>MC11 =>PAINT
9	ชั้นลายไทยยาว	2	MC2 =>MC3 =>MC5 =>MC10 =>PAINT
10	แผ่นข้าง	2	MC2 =>MC3 =>MC4 =>MC6=>MC8 =>MC9 =>PAINT
11	โค้งหลัง	1	MC2 =>MC4 =>MC5 =>MC7 =>PAINT
12	ที่อปล่าง	1	MC2 =>MC3 =>MC4 =>MC8=>MC10 =>PAINT
13	ท้ายเตียง	1	MC2 =>MC3 =>MC6 =>MC7 =>PAINT
14	แผ่นข้างเตียง	2	MC2 =>MC3 =>MC8 =>PAINT
15	บานประตูหัวใจ	2	MC2 =>MC1 =>MC6 =>MC8=>MC11 =>PAINT
13	ไม้กั้นหลังบน	2	MC2 =>MC1 =>MC5 =>MC8=>PAINT
14	ที่อปบน	2	MC2 =>MC3 =>MC4 =>MC8=>MC11 =>PAINT

ลำดับการผลิตเตียงคาราบาว 6 ฟุต

ลำดับ	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวน	ลำดับการผลิต
1	โซว์ลายไทย	2	MC2 =>MC1 =>MC6 =>MC7 =>MC11 =>PAINT
2	ข้างลิ้นชัก	2	MC2 =>MC1 =>MC4 =>MC8 =>PAINT
3	ท้ายลิ้นชัก	1	MC2 =>MC1 =>MC4 =>MC8 =>PAINT
4	หน้าลิ้นชัก	1	MC2 =>MC1 =>MC4 =>MC8 =>PAINT
5	พักเท้า	1	MC2 =>MC1 =>MC8 =>MC11 =>PAINT
6	ชั้นตายกลาง	1	MC2 =>MC1 =>MC8 =>MC10 =>PAINT
7	ที่อปตายกลาง	1	MC2 =>MC3 =>MC6 =>MC7 =>PAINT
8	แผ่นข้าง	2	MC2 =>MC1 =>MC5 =>MC7 =>MC10 =>PAINT
9	แผ่นหลัง	1	MC2 =>MC1 =>MC5 =>MC7 =>MC9 =>PAINT
10	รองลิ้นชัก	1	MC2 =>MC3

ลำดับการผลิต โต๊ะเครื่องแป้ง ใ้คงมน

ลำดับ	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวน	ลำดับการผลิต
1	ชั้นลอยโชว์ 1	1	MC2 =>MC1 =>MC6 =>MC7 =>PAINT
2	ชั้นลอยโชว์ 2	2	MC2 =>MC1 =>MC6 =>MC7 =>PAINT
3	ข้าง	2	MC2 =>MC1 =>MC4 =>MC8 =>PAINT
4	รองลิ้นชัก	1	MC2 =>MC3
5	ท้ายลิ้นชัก	1	MC2 =>MC1 =>MC4 =>MC8 =>PAINT
6	หน้าลิ้นชัก	1	MC2 =>MC3 =>MC4 =>MC7 =>PAINT
7	พักเท้า	1	MC2 =>MC1 =>MC8 =>MC11 =>PAINT
8	ชั้นตายกลาง	1	MC2 =>MC3 =>MC8 =>MC10 =>PAINT
9	ที่อปบน	1	MC2 =>MC3 =>MC4 =>MC6 =>MC7 =>MC10 =>PAINT
10	ที่อปล่าง	1	MC2 =>MC3=>MC6 =>MC7 =>MC10 =>PAINT
11	ชั้นกลาง	1	MC2 =>MC3=>MC6 =>MC8 =>MC9 =>PAINT
12	แผ่นข้างซ้าย-ขวา	2	MC2 =>MC3=>MC4 =>MC5 =>MC8 =>MC9 =>PAINT
13	ไม้เบ็ดที่อปบน	1	MC2 =>MC1

ลำดับการผลิต โต๊ะเครื่องแป้ง 60 ซม.

ลำดับ	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวน	ลำดับการผลิต
1	ชั้นลอยโชว์ 2	2	MC2 =>MC3 =>MC6 =>MC7 =>PAINT
2	คานล่าง	1	MC2 =>MC1 =>MC4 =>MC8 =>PAINT
3	ชั้นลอย	1	MC2 =>MC3 =>MC8 =>PAINT
4	ชั้นลอยโชว์ 1	1	MC2 =>MC3 =>MC6 =>MC7 =>PAINT
5	ข้างลิ้นชัก	2	MC2 =>MC1 =>MC4 =>MC8 =>PAINT
6	หน้าบาน	1	MC2 =>MC3 =>MC8 =>MC11
7	ชั้นตายในระตู	2	MC2 =>MC3 =>MC8 =>PAINT
8	ท้ายลิ้นชัก	2	MC2 =>MC1 =>MC4 =>MC8 =>PAINT
9	รองลิ้นชัก	1	MC2 =>MC1
10	หน้าลิ้นชัก	1	MC2 =>MC1=>MC4 =>MC8 =>PAINT
11	ที่พับเท้า	2	MC2 =>MC1 =>PAINT
12	คั้งใน	1	MC2 =>MC3 =>MC8 =>MC9 =>PAINT
13	ไม้ยึดที่อปกลาง	1	MC2 =>MC3
14	ไม้ลายไทย	1	MC2 =>MC1 =>MC5 =>MC7
15	ชั้นตาย	1	MC2 =>MC3 =>MC8 =>MC10=>PAINT
16	ที่อปบน	1	MC2 =>MC3 =>MC6 =>MC8 =>MC9 =>PAINT
17	ที่อปกลาง	1	MC2 =>MC3 =>MC6 =>MC7 =>MC10 =>PAINT
18	แผ่นข้างซ้าย-ขวา	2	MC2 =>MC3=>MC4 =>MC5=>MC7 =>MC10=>PAINT
19	พื้นหลัง	1	MC2 =>MC3
20	ชั้นหลัง	1	MC2 =>MC3 =>MC8 =>MC11 =>PAINT
21	คั้งบน	1	MC2 =>MC1=>MC8 =>PAINT

ลำดับการผลิตโต๊ะเครื่องแป้ง 80 ซม.

กระบวนการ	เครื่องจักร	เวลาเฉลี่ย (Average Times)	
		เวลาในแถวคอย (นาที / ชิ้น)	เปอร์เซ็นต์ การทำงาน
การตัดชิ้นงานส่วนแรก	เครื่องตัดอัตโนมัติ	0.2458	0.3498
การตัดชิ้นงานส่วนที่สอง	เครื่องตัดตามขวาง 1	0.2030	0.2943
การตัดชิ้นงานส่วนที่สอง	เครื่องตัดตามขวาง 2	0.2437	0.3064
การตัดชิ้นงานส่วนย่อย	เครื่องตัดเล็ก 1-5	0.0637	0.1391
การเจาะร่องชิ้นงาน	เครื่องเจาะร่อง 1- 4	0.0349	0.1321
การคว้านชิ้นงาน	เครื่องคว้าน 1- 2	0.00	0.0175
การลบมุมชิ้นงาน	เครื่องลบมุม	0.0071	0.0289
การเข้าขอบแบบโค้งของชิ้นงาน	เครื่องเข้าขอบโค้ง	0.0033	0.0280
การเข้าขอบแบบตรงของชิ้นงาน	เครื่องเข้าขอบตรง 1	0.1421	0.1498
การเข้าขอบแบบตรงของชิ้นงาน	เครื่องเข้าขอบตรง 2	0.1467	0.1305
การเข้าขอบแบบตรงของชิ้นงาน	เครื่องเข้าขอบตรง 3	0.1347	0.1482
การเจาะชิ้นงาน	เครื่องเจาะใหญ่ 1-2	0.1330	0.2493
การเจาะชิ้นงานแนวตั้ง	เครื่องเจาะแนวตั้ง 1- 5	0.0069	0.0352
การเจาะชิ้นงานแนวนอน	เครื่องเจาะแนวนอน 1-3	0.0135	0.0268
การแต่งสีชิ้นงาน	พนักงานแต่งสี 1 - 4	0.2667	0.3458
การแต่งสีชิ้นงาน	พนักงานแต่งสี 5- 9	0.2819	0.3552

ตารางที่ ค. แสดงผลเวลาเฉลี่ยการทำงานของเครื่องจักรจากการประมวลผลเป็นเวลา 110 ชั่วโมง PHICHAJ MODEL_2 (USE)

กระบวนการ	เครื่องจักร	เวลาเฉลี่ย (Average Times)	
		เวลาในแถวคอย (นาที / ชั่วโมง)	เปอร์เซ็นต์ การทำงาน
การตัดชิ้นงานส่วนแรก	เครื่องตัดอัตโนมัติ 1	0.1223	0.1688
การตัดชิ้นงานส่วนแรก	เครื่องตัดอัตโนมัติ 2	0.1256	0.1761
การตัดชิ้นงานส่วนที่สอง	เครื่องตัดตามขวาง 1	0.2457	0.2945
การตัดชิ้นงานส่วนที่สอง	เครื่องตัดตามขวาง 2	0.2290	0.2888
การตัดชิ้นงานส่วนย่อย	เครื่องตัดเล็ก	0.0759	0.1353
การเซาะร่องชิ้นงาน	เครื่องเซาะร่อง 1- 4	0.0367	0.1390
การคว้านชิ้นงาน	เครื่องคว้าน 1- 3	0.0031	0.0172
การลบมุมชิ้นงาน	เครื่องลบมุม 1-2	0.0060	0.0255
การเข้าขอบแบบโค้งของชิ้นงาน	เครื่องเข้าขอบโค้ง 1- 3	0.0070	0.0248
การเข้าขอบแบบตรงของชิ้นงาน	เครื่องเข้าขอบตรง 1, 4	0.1280	0.1419
การเข้าขอบแบบตรงของชิ้นงาน	เครื่องเข้าขอบตรง 2, 5	0.0909	0.1341
การเข้าขอบแบบตรงของชิ้นงาน	เครื่องเข้าขอบตรง 3, 6	0.1287	0.1456
การเจาะชิ้นงาน	เครื่องเจาะใหญ่ 1-2	0.1226	0.2436
การเจาะชิ้นงานแนวตั้ง	เครื่องเจาะแนวตั้ง 1- 5	0.0031	0.0324
การเจาะชิ้นงานแนวนอน	เครื่องเจาะแนวนอน 1-2	0.0007	0.0266
การแต่งสีชิ้นงาน	พนักงานแต่งสี 1 - 4	0.2291	0.3367
การแต่งสีชิ้นงาน	พนักงานแต่งสี 5- 8	0.2565	0.3481

ตารางที่ ค. แสดงผลเวลาเฉลี่ยการทำงานของเครื่องจักรจากการประมวลผลเป็นเวลา 110 ชั่วโมง PHICHA MODEL_3 NEW (USE)

โต๊ะเครื่องแป้งโค้งมน

ชื่อผลิตภัณฑ์	Model 0	Model 1	Model 2	Model 3
โซวलयไทย (2)	304.8	304.9	292.2	280.1
ข้างลิ้นชัก (2)	295.6	291.9	277.6	266.5
ท้ายลิ้นชัก	295.6	291.9	277.6	266.5
หน้าลิ้นชัก	295.6	291.9	277.6	266.5
พักเท้า	313.5	310.4	296.9	282.5
ชั้นตายกลาง	303.1	301.5	285.9	274
ท็อปตายกลาง	310.3	293.2	276.6	265.2
แผ่นข้าง (2)	344.5	328.3	310.5	300
แผ่นหลัง	353.8	335.7	313.9	307.7
รองลิ้นชัก	175	155.3	138.3	130.1
รวม	3936.7	3630.1	3632.4	3485.7

โต๊ะเครื่องแป้ง 60 ซม.

ชื่อผลิตภัณฑ์	Model 0	Model 1	Model 2	Model 3
ชั้นลอยโซว	256.5	256.4	242.9	233.1
ชั้นลอยโซว (2)	256.5	256.5	242.9	233.1
ข้าง (2)	295.6	291.9	277.6	266.5
รองลิ้นชัก	175.6	155.3	138.3	130.1
ท้ายลิ้นชัก	295.6	291.9	277.6	266.5
หน้าลิ้นชัก	312.6	294.6	278.2	267.8
พักเท้า	313.5	310.4	296.9	282.5
ชั้นตายกลาง	356.9	338.3	319.6	306.1
ท็อปบน	278.6	362.8	345.7	334.7
ท็อปล่าง	348.2	332.8	315.3	303.7
ชั้นกลาง	394.3	374.3	365.8	361.4
แผ่นข้างซ้าย-ขวา (2)	421	399.8	391.4	388.7
ไม้เบิ้ลท็อปบน	121.2	118.5	104.6	98
รวม	4898.9	4731.5	4505.7	4360.5

ตู้ที่บ 4 ชุด

ชื่อผลิตภัณฑ์	Model 0	Model 1	Model 2	Model 3
ข้างลิ้นชัก (4)	397.7	341.4	361	347.6
ไม้ยึดท็อปล่าง	175	155.3	138.3	130.1
ตั้งใน	307.7	288.1	272.6	258.6
ท้ายลิ้นชัก (2)	259.5	256.1	242.7	232
ราวกางเกง (3)	313.5	310.4	296.9	282.5
ชั้นบนลิ้นชัก	307.7	288.1	272.6	258.6
หน้าลิ้นชัก	397.7	377.2	361	347.6
ไม้รับบาน	205.6	202.8	189.2	179.5
คาดหลัง (2)	343.9	340.4	327.3	313.5
ดานล่าง	253.9	251.3	238.9	226.5
ชั้นลอย	367.3	347.2	330.6	315.6
ท็อปล่าง	284.9	283.7	267.9	254.9
ไม้เบิ้ล	205.6	202.8	189.2	179.5
ท็อปบน	335.8	337.3	321.6	308.5
แผ่นข้าง ซ้าย-ขวา (2)	396.6	375.7	358.4	345.6
บานสั้น	366.2	345.7	328	313.8
บานยาว	366.2	345.7	328	313.8
รวม	9235	8735	8446.4	8082.8

โต๊ะเครื่องแป้ง 80 ซม.

ชื่อผลิตภัณฑ์	Model 0	Model 1	Model 2	Model 3
ชั้นลอยโชว์ 2 (2)	310.3	293.2	276.6	256.2
คานล่าง	121.2	118.5	104.6	98
ชั้นลอย	319	298.7	280.9	267.6
ชั้นลอยโชว์ 1	310.3	293.2	276.6	265.2
ข้างลิ้นชัก (2)	295.6	291.9	277.6	266.5
หน้าบาน	282.9	262.9	246	234.4
ชั้นตายในประตู (2)	319	298.7	280.9	267.6
ท้ายลิ้นชัก	295.6	291.9	277.6	266.5
รองลิ้นชัก	121.2	118.5	104.6	98
หน้าลิ้นชัก	295.6	291.9	277.6	266.5
ที่พับเท้า (2)	205.6	202.8	189.2	179.5
ตั้งใน	366.2	345.7	328	313.8
ไม้เบิ้ลท้อปกกลาง	175	155.3	138.3	130.1
ไม้ลายไทย	168.4	167.6	153.5	147.9
ชั้นตาย	356.9	338.3	319.6	306.1
ท้อปบน	394.3	374.3	356.8	342.2
ท้อปกกลาง	348.2	332.8	315.3	303.7
ชั้นหลัง	367.3	347.2	330.6	315.6
แผ่นข้าง ชาย-ขวา (2)	374.9	358.3	340.9	330.7
พื้นหลัง	175	155.3	138.3	130.1
ตั้งบน (3)	265.2	261.9	247.2	235.5
รวม	7903.5	7567.6	7420.3	6811.2

เตียงการาบาว 6 ฟุต

ชื่อผลิตภัณฑ์	Model 0	Model 1	Model 2	Model 3
แผ่นไม้ตามหน้าเตียง (3)	121.2	118.5	101.6	98
แผ่นไม้ตามแผ่นโค้ง (3)	21.2	118.5	104.6	98
ข้างลิ้นชัก (4)	236	232.8	219.6	210.5
ข้างลิ้นชักใน (2)	265.2	261.9	247.2	235.5
ท้ายลิ้นชัก (2)	284.3	281.3	269.3	257.5
ชั้นลายไทยสั้น (2)	381.3	362.4	343.6	330.8
หน้า/หลังลิ้นชัก (4)	284.3	281.3	269.3	257.5
ตั้งใน (2)	397.7	377.2	361	347.6
ชั้นลายไทยยาว (2)	321.7	303.3	285.6	274.8
แผ่นข้าง (2)	424.7	404.3	387.2	375.2
โค้งหลัง	229.3	226.7	211.7	201.8
ท้อปล่าง	387.3	368.3	350	339.1
ท้ายเตียง	310.3	293.2	276.6	265.2
แผ่นข้างเตียง (2)	319	298.7	280.9	267.6
บานประตูหัวใจ (2)	341.6	339	325.7	310.9
ไม้กั้นหลังบน (2)	289.6	286	271.2	260.2
ท้อปบน	397.7	377.2	361	345.6
รวม	10580.5	10238.2	9686.9	9295.5