บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

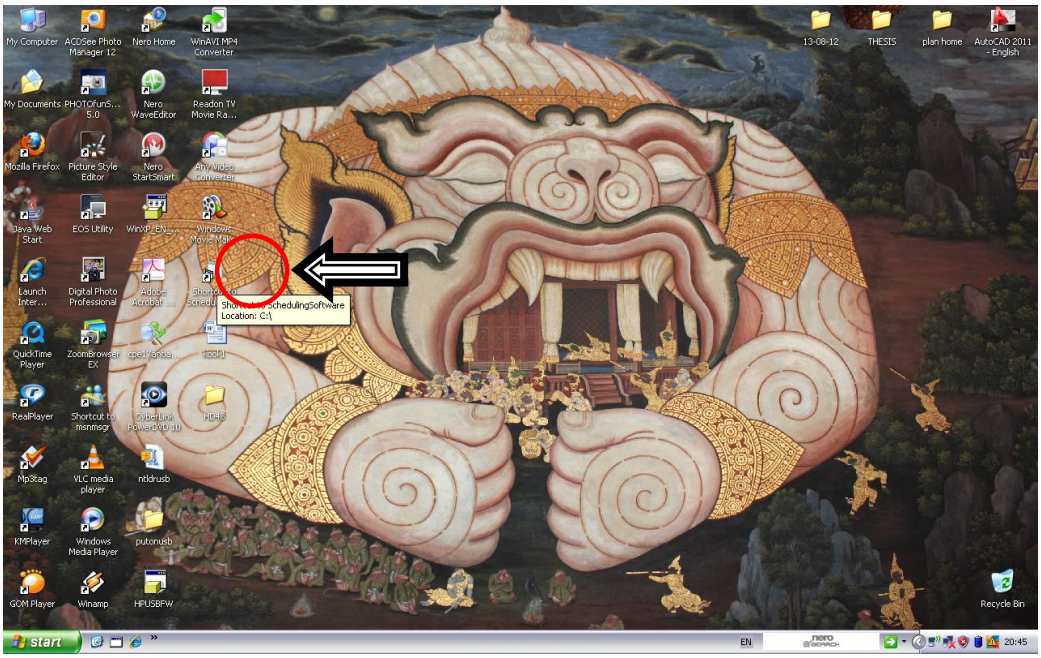
องค์กรจำนวนมากได้นำเอาทฤษฎีการจัดตารางมาประยุกต์ใช้กับกิจกรรมต่างๆ ซึ่งทฤษฎีการจัดตารางนอกจากจะเกี่ยวข้องกับการสร้างแบบจำลองที่เหมาะสมแล้วยังเกี่ยวข้องกับการเลือกเทคนิคในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม จึงมีการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจัดตารางการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้สูงขึ้น และป้องกันความผิดพลาดจากการคำนวณ สำหรับงานวิจัยนี้ได้ใช้โปรแกรมการจัดตารางการผลิตชื่อ "Dr. Chatpon M.'s Interactive Production Scheduling & Sequencing Software" โดยเนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงการใช้โปรแกรมการจัดตารางการผลิตซึ่งจะกล่าวโดยละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ขั้นตอนในการจัดตารางการผลิตโดยใช้โปรแกรมการจัดตารางการผลิต

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนนำเข้าของข้อมูลที่จำเป็นต่อการจัดตารางการผลิต ซึ่งรายละเอียดของสถานีงาน เครื่องจักร ขั้นตอนการทำงานและเวลาในการตั้งเครื่อง เช่น จำนวนเครื่องจักรในแต่ละสถานี เครื่องจักรที่ใช้ในการทำงาน และช่วงเวลาที่เครื่องทำงาน จำนวนขั้นตอนของการทำงานในแต่ละงานและระยะเวลาการทำงานของขั้นตอนการทำงาน เป็นต้น โดยรายละเอียดในแต่ละส่วนนี้ได้แสดงอยู่ในฟอร์มของสถานี เครื่องจักร ขั้นตอนการทำงานและเวลาในการตั้งเครื่อง

4.1.1 การเข้าโปรแกรม

ดับเบิ้ลคลิกที่ ไอคอนของตัวโปรแกรม IPSS ดังภาพ 5.1

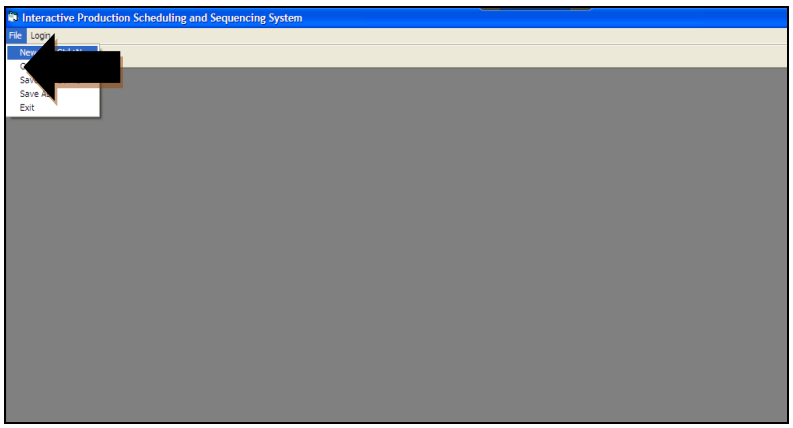


ภาพที่ 4.1 แสดงวิธีการเข้าโปรแกรม Production Scheduling & Sequencing

4.1.2 การสร้างข้อมูลใหม่

1) ให้เลื่อนเมาส์ไปที่ไอคอน File

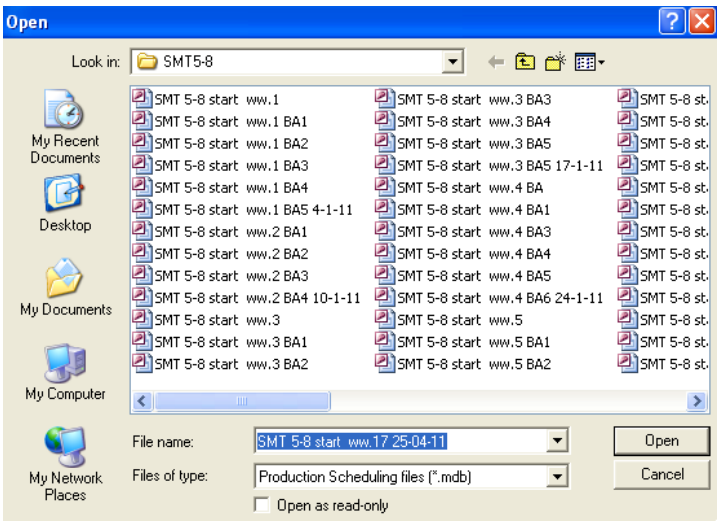
2) ให้เลือก New เพื่อสร้างข้อมูลใหม่เมื่อต้องการใส่ข้อมูลเพื่อนำมาจัดตารางการผลิต โดยเป็นข้อมูลที่ยังไม่มีการบันทึกมาก่อนดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 ภาพการสร้างข้อมูลใหม่

4.1.3 การเปิดข้อมูลเก่าเพื่อนำมาแก้ไข

เลื่อนเมาส์ไปที่ไอคอน Open แล้วคลิก เป็นการเปิด File ที่มีการบันทึกอยู่ก่อนหน้านี้แล้ว เพื่อนำมาแก้ไขหรือนำมาจัดการผลิตใหม่ ดังที่แสดงในภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 ภาพแสดงการเปิด File ที่มีการบันทึกอยู่ก่อนหน้านี้ เพื่อนำมาแก้ไขหรือจัดการผลิตใหม

1) เมื่อเรากดเลือก Open แล้วก็ทำการเลือก File ที่เราจะเรียกดู หรือจะทำการแก้ไขดังหมายเลข 1

2) เมื่อเราเลือก File ได้แล้วให้เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ Open เพื่อทำการเปิด File

3) Save เป็นการบันทึกข้อมูลที่ได้กรอกไว้ซึ่งจะนำไปใช้ในการจัดตารางการผลิต

4) Save As เป็นการบันทึกข้อมูลโดยเก็บข้อมูลในชื่อ File ใหม่

5) Exit เป็นการออกจากตัวโปรแกรม

4.1.4 การกำหนดค่า Input

1) เมื่อเรากดปุ่ม New ตามที่แสดงในภาพที่ 4.2 เมื่อต้องการใส่ข้อมูลเพื่อนำมาจัดตาราง

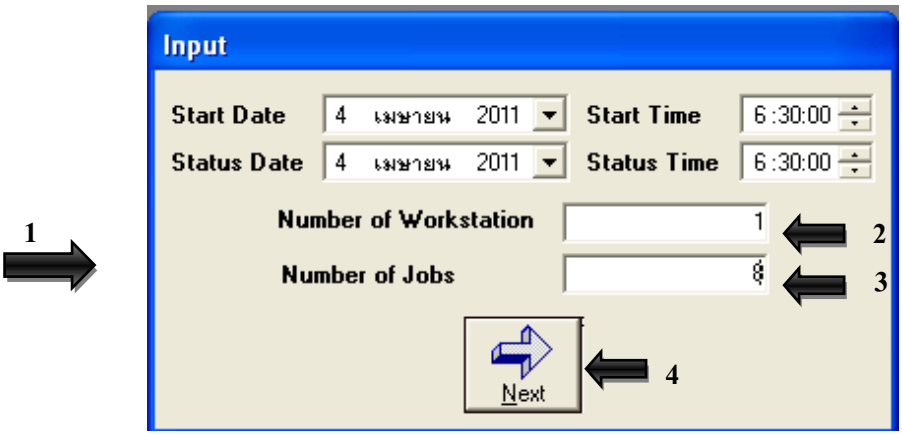
2) การผลิต ซึ่งจะปรากฏหน้าต่างของ Input จะเป็นตัวกำหนดวันที่เริ่มจัดตารางการผลิต

3) เวลาเริ่มต้นของงาน ใช้กำหนดวันที่เราจะทำการจัดตารางการผลิต

4) จำนวนสถานีงานเป็นตัวกำหนดจำนวนของสถานีงานที่ใช้ในการผลิต

5) จำนวนงานที่จะจัดตารางการผลิต

6) เมื่อเราใส่ข้อมูลต่าง ๆ เรียบร้อยแล้วให้กดปุ่ม Next



ภาพที่ 4.4 ภาพแสดงการสร้างแฟ้มงานใหม่ของการเริ่มจัดตารางการผลิต

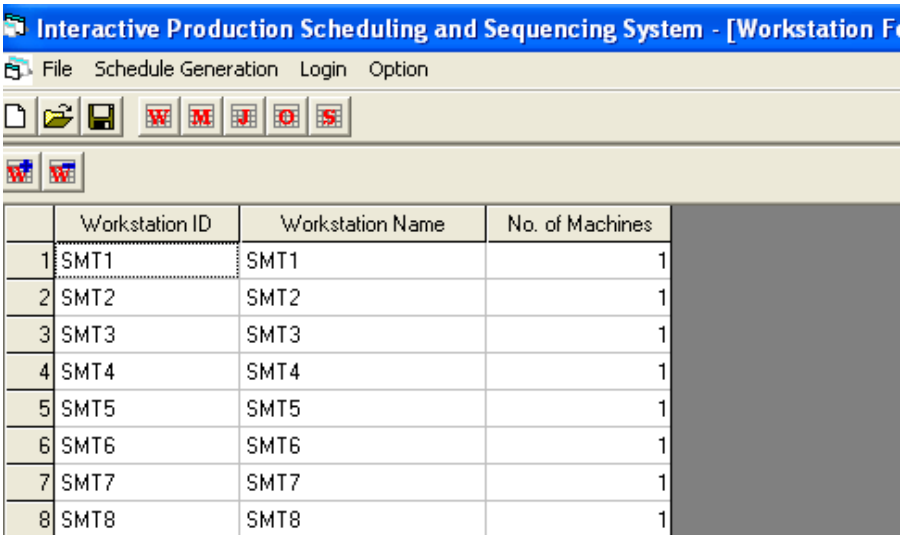
จากภาพ 4.4 เป็นตัวอย่างการกำหนดวันเริ่มจัดตารางการผลิต คือเราทำการเริ่มจัดตารางการผลิตวันที่ 4 เมษายน 2011 เวลา 6.30 น. มีจำนวนสถานีงานอยู่ทั้งหมด 1 สถานี และมีจำนวนงานที่จะทำการจัดตารางการผลิตทั้งหมด 8 งานด้วยกัน ฟอร์มนำเข้าข้อมูลมีฟอร์มที่ต้องทำการใส่ข้อมูล 5 ฟอร์ม ดังภาพที่ 4.5ประกอบด้วย

1. ฟอร์มสถานีงาน (Work Station) ประกอบด้วยการป้อนข้อมูล

1.1 รหัสสถานีงาน (Work Station ID)

1.2 ชื่อสถานีงาน (Work Station Name)

1.3 จำนวนเครื่องจักรในสถานีงานที่สามารถใช้งานทดแทนกันได้ (Number of Machines)



	Workstation ID	Workstation Name	No. of Machines
1	SMT1	SMT1	1
2	SMT2	SMT2	1
3	SMT3	SMT3	1
4	SMT4	SMT4	1
5	SMT5	SMT5	1
6	SMT6	SMT6	1
7	SMT7	SMT7	1
8	SMT8	SMT8	1

ภาพที่ 4.5 ภาพแสดงฟอร์มสถานีงาน (Work Station Form

ในตัวอย่างที่แสดงโดยภาพที่ 4.5 มีจำนวนสถานีงาน 8 สถานีงาน ในแต่ละสถานีงานมีจำนวนเครื่องจักรที่สามารถใช้งานทดแทนกันได้ เช่น ที่สถานีงานที่ 1 รหัสสถานีงาน SMT1 และ

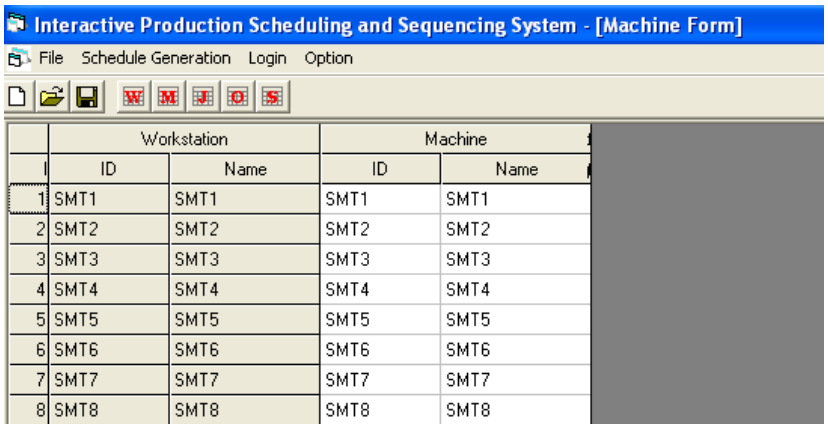
หากมีการเพิ่มหรือลบสถานีงานสามารถกระทำได้โดยการกดปุ่มเพิ่ม (Add) หรือลบ (Delete) สถานีงานได้

2. ฟอร์มเครื่องจักร (Machine) ประกอบด้วยการป้อนข้อมูล

2.1 รหัสเครื่องจักร (Machine)

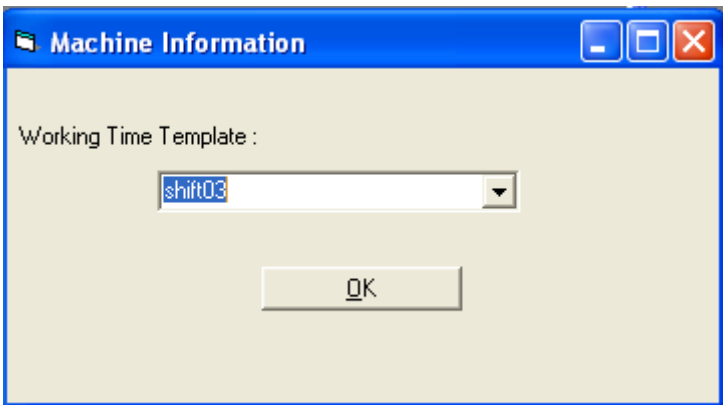
2.2 ชื่อเครื่องจักร (Machine Name)

เครื่องจักรแต่ละเครื่องมีการแสดงรหัสสถานีงาน และชื่อสถานีงานของเครื่องจักร โดยที่ส่วนนี้เป็นส่วนที่ไม่ต้องทำการป้อนข้อมูลสถานีงาน โดยเป็นการเชื่อมโยงกันระหว่างฟอร์มสถานีงาน และฟอร์มเครื่องจักร ผู้ใช้ป้อนข้อมูลเฉพาะรหัสเครื่องจักร (Machine ID) ชื่อของเครื่องจักร (Machine Name) และตารางการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง (Working Time Template) เมื่อคลิกที่ไอคอนฟอร์มเครื่องจักร โปรแกรมจะแสดงฟอร์มเครื่องจักร ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 ภาพแสดงฟอร์มเครื่องจักร (Machine Form)

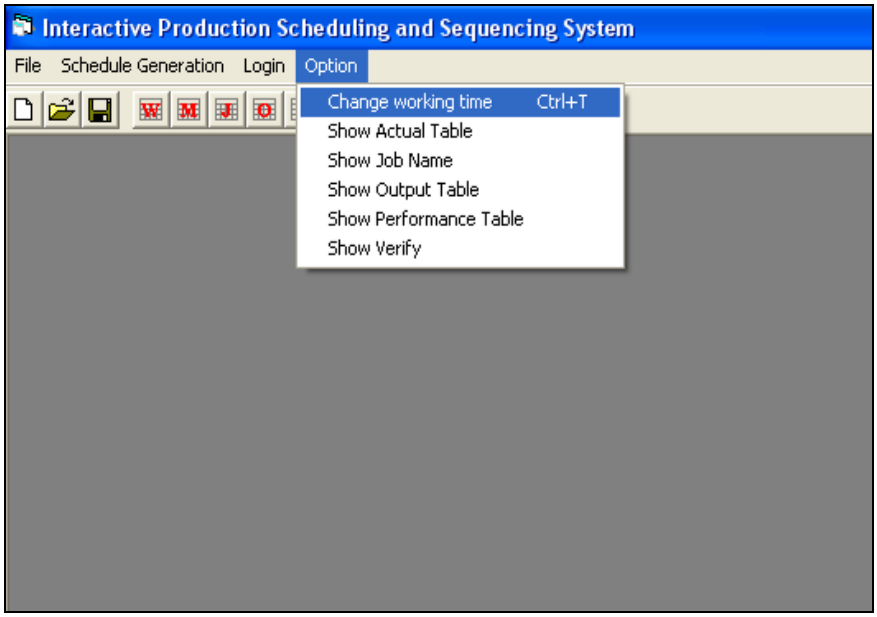
ฟอร์มเครื่องจักรนี้สามารถทำการกำหนดตารางการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง (Working Time Template) ซึ่งได้ทำการสร้างไว้ก่อนหน้านี้เพื่อเป็นการกำหนดว่าเครื่องจักรเครื่องนี้มีช่วงเวลาการทำงานในแต่ละช่วงเริ่มจากเวลาใดและสิ้นสุดที่เวลาใด โดยทำการดับเบิ้ลคลิกที่ลำดับของเครื่องจักรหลังจากนั้นจะปรากฏฟอร์มดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 ภาพแสดงการเลือกเทมเพลตของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง

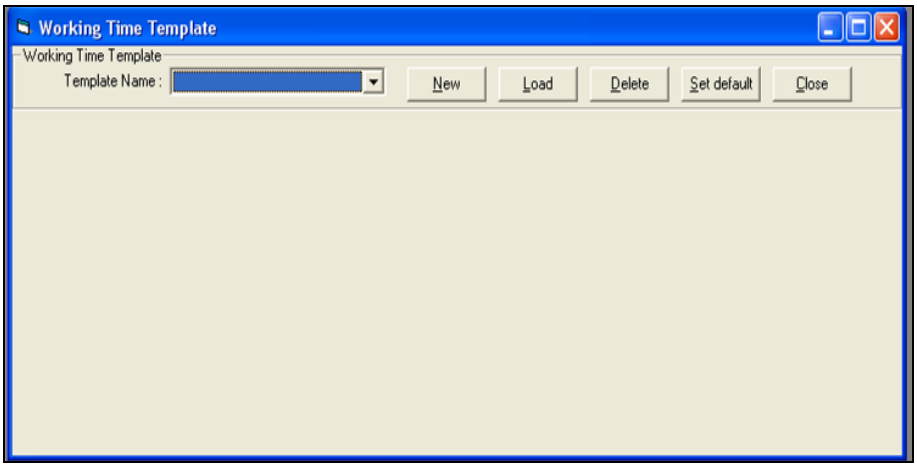
2.3 การสร้างตารางทำงานเครื่องจักร (Working Time Template)

การสร้างเทมเพลตของเครื่องจักรแต่ละเครื่องสามารถสร้างเทมเพลตโดยมีขั้นตอนดังนี้



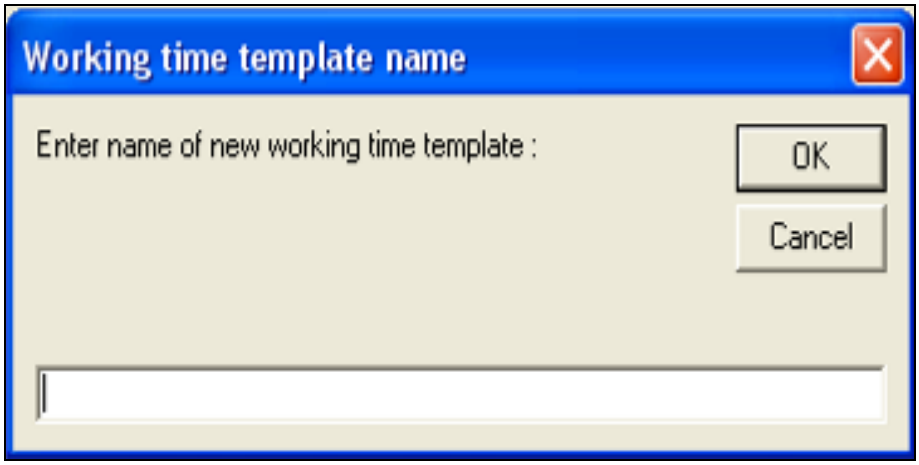
ภาพที่ 4.8 ภาพแสดงการเข้าสู่การสร้าง / เปลี่ยนแปลงเทมเพลตของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง

2.3.1 คลิกที่ Option Change Working Time จะปรากฏหน้าต่างการกำหนดตารางการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง ดังรูปที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 ภาพแสดงหน้าต่างการกำหนดตารางการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง

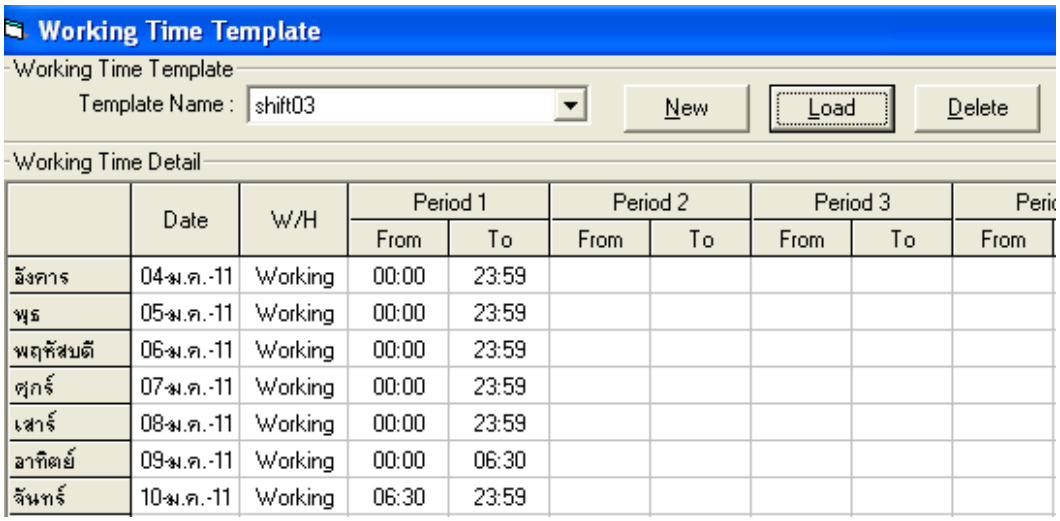
2.3.2 ทำการกดปุ่ม New โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างให้เราทำการกำหนดชื่อให้กับเทมเพลต ดังภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 แสดงการกำหนดชื่อของเทมเพลต

จากภาพที่ 4.10 เป็นตัวอย่างการกำหนดชื่อของเทมเพลตสำหรับการทำงานของเครื่องจักร 3 กะ โดยตั้งชื่อว่า ดูโรฟอร์ม หลังจากนั้นโปรแกรมจะแสดงรายละเอียดของการสร้างเทมเพลตเพื่อกำหนดช่วงการทำงานแต่ละวันของเครื่องจักร โปรแกรมจะให้ทำการใส่รายละเอียดเพียง 1 สัปดาห์เท่านั้นดังแสดงในภาพที่ 4.11

2.3.3 การกำหนดเวลาในการปฏิบัติงาน



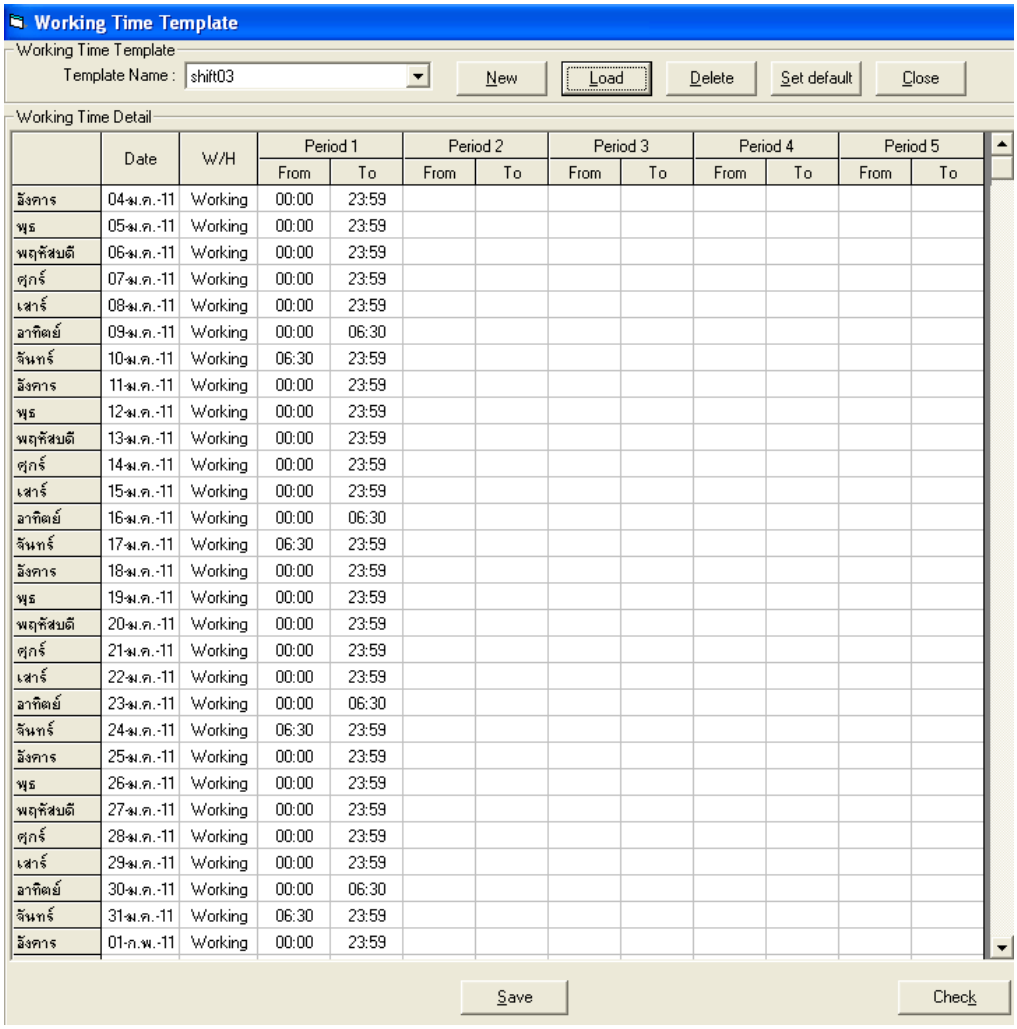
	Date	W/H	Period 1		Period 2		Period 3		Peri
			From	To	From	To	From	To	From
อังคาร	04-ม.ค.-11	Working	00:00	23:59					
พุธ	05-ม.ค.-11	Working	00:00	23:59					
พฤหัสบดี	06-ม.ค.-11	Working	00:00	23:59					
ศุกร์	07-ม.ค.-11	Working	00:00	23:59					
เสาร์	08-ม.ค.-11	Working	00:00	23:59					
อาทิตย์	09-ม.ค.-11	Working	00:00	06:30					
จันทร์	10-ม.ค.-11	Working	06:30	23:59					

ภาพที่ 4.11 ภาพแสดงรายละเอียดของการสร้างเทมเพลตเพื่อกำหนดช่วงการทำงานแต่ละวัน

จากภาพที่ 4.11 เป็นการแสดงตัวอย่างการใส่เวลาการทำงานในแต่ละวันสำหรับเทมเพลตชื่อ ดูโรฟอร์ม 6.30 – 23.59 น. ดังนี้ วันจันทร์ถึงวันเสาร์ และ 0.00-06.30 น.ในวันอาทิตย์ เวลาทำงานของเครื่องจักรช่วงเวลาแรก (Period 1) คือ 6.30 – 23.59 น. ตรงนี้แสดงให้เห็นว่าจะกำหนดเวลาการทำงานของเครื่องจักรให้เริ่มการทำงานเวลา วันจันทร์ถึงวันเสาร์ เวลา 6.30 – 23.59 น. ส่วนวันอาทิตย์ เวลาทำงาน 0.00-06.30 น. และหลังจาก 06.30 น.ไม่มีการทำงานจึงกำหนดให้เป็นวันหยุด (Holiday) จะเห็นว่าไม่มีเวลาการทำงานของเครื่องจักร หลังจากกำหนดเวลาการทำงาน

ให้กับเครื่องจักรในช่วงเวลา 1 สัปดาห์ เรียบร้อยแล้ว ทำการกดปุ่ม Detail โปรแกรมจะทำการแสดงช่วงเวลาในรอบหนึ่งปี ดังภาพที่ 4.12

2.3.4 การแสดงรายละเอียดเวลา และวันในการปฏิบัติงาน



ภาพที่ 4.12 ภาพแสดงรายละเอียดของการสร้างเทมเพลตเมื่อกด Detail เพื่อแสดงช่วงเวลาในรอบหนึ่งปี

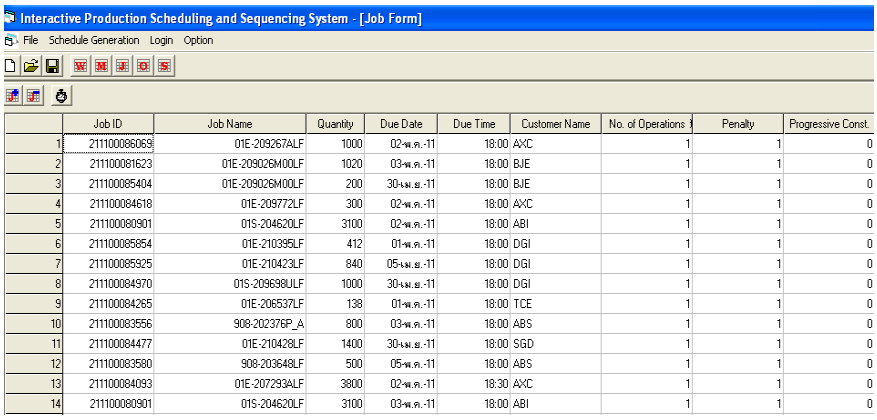
จากรูปที่ 4.12 เมื่อทำการกดปุ่ม Check แล้วโปรแกรมจะทำการตรวจสอบเวลาที่ทำการป้อนว่ามีการป้อนค่ามีความผิดพลาดหรือไม่ หากไม่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น จึงทำการกดปุ่ม Save เป็นอันเสร็จสิ้นสำหรับการสร้างเทมเพลตของเครื่องจักรส่วนเครื่องจักรอื่นทำในลักษณะเดียวกันนี้ หากมีช่วงเวลาการทำงานที่เหมือนกันก็สามารถนำเทมเพลตนี้ไปใช้ได้ ส่วนเครื่องจักรในสถานีงานอื่นทำในลักษณะเช่นเดียวกันจนครบทุกเครื่อง

2.3.5 ฟอร์มงาน (Job) ประกอบด้วยการป้อนข้อมูล รหัสงาน (Job ID) ชื่องาน (Job Name) ปริมาณของงาน (Quantity) วันกำหนดส่งมอบงาน (Due Date) เวลากำหนดส่งมอบงาน (Due Time) ชื่อลูกค้า (Customer Name) จำนวนขั้นตอนการทำงานของงานแต่ละงาน (Number of Operations) ดัชนีความสำคัญของลูกค้า (Penalty) ในหน้าฟอร์มนี้จะประกอบด้วยปุ่มต่าง ๆ ดังนี้

1) ปุ่ม Add Job สำหรับเพิ่มงานที่ต้องการจัดตารางการผลิต

2) ปุ่ม Delete Job สำหรับงานที่ไม่ต้องการจัดตารางการผลิต

3) ปุ่ม Edit Start Time สำหรับกำหนดเวลาเริ่มต้นของงาน

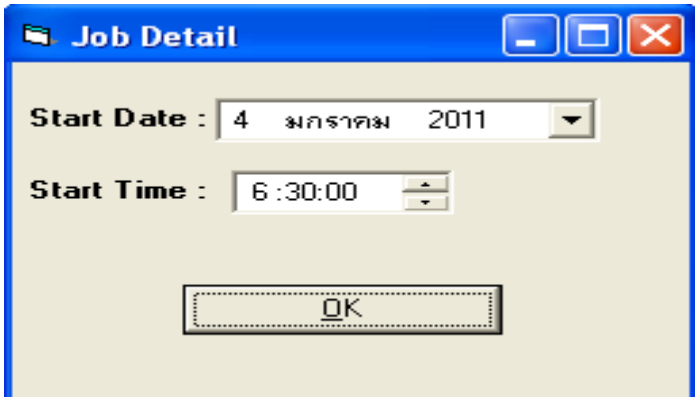


	Job ID	Job Name	Quantity	Due Date	Due Time	Customer Name	No. of Operations	Penalty	Progressive Const.
1	211100086069	01E-209267ALF	1000	02-พ.ค.-11	18:00	AXC	1	1	0
2	211100081623	01E-209026M00LF	1020	03-พ.ค.-11	18:00	BJE	1	1	0
3	211100085404	01E-209026M00LF	200	30-เม.ย.-11	18:00	BJE	1	1	0
4	211100084618	01E-209772LF	300	02-พ.ค.-11	18:00	AXC	1	1	0
5	211100080901	01S-204620LF	3100	02-พ.ค.-11	18:00	ABI	1	1	0
6	211100085854	01E-210395LF	412	01-พ.ค.-11	18:00	DGI	1	1	0
7	211100085925	01E-210423LF	840	05-เม.ย.-11	18:00	DGI	1	1	0
8	211100084970	01S-209698ULF	1000	30-เม.ย.-11	18:00	DGI	1	1	0
9	211100084265	01E-206537LF	138	01-พ.ค.-11	18:00	TCE	1	1	0
10	211100083556	908-202376P_A	800	03-พ.ค.-11	18:00	ABS	1	1	0
11	211100084477	01E-210428LF	1400	30-เม.ย.-11	18:00	SGD	1	1	0
12	211100083580	908-203648LF	500	05-พ.ค.-11	18:00	ABS	1	1	0
13	211100084093	01E-207293ALF	3800	02-พ.ค.-11	18:30	AXC	1	1	0
14	211100080901	01S-204620LF	3100	03-พ.ค.-11	18:00	ABI	1	1	0

ภาพที่ 4.13 ภาพแสดงฟอร์มงาน (Job Form)

จากภาพที่ 4.13 ทำการใส่รายละเอียดของงาน เช่น ในงานที่ 1 รหัสของงาน (Job ID) คือ 211100086069, ชื่องาน (Job Name) 01E-209267ALF, จำนวนงานที่ต้องการผลิต

(Quantity)1000 หน่วย, วันกำหนดส่งสินค้า (Due date) 2 พฤษภาคม 2011, เวลาส่งสินค้า (Due Time) 18.00 น, ชื่อลูกค้า (Customer Name) AXC, จำนวนขั้นตอนการทำงาน (No. of Operations) 1 ขั้นตอน, ดัชนีความสำคัญของลูกค้า (Penalty) คือ 1 และหากมีการเพิ่มหรือลบงานสามารถกระทำได้โดยการกดปุ่มเพิ่ม (Add) หรือลบ (Delete) งานได้

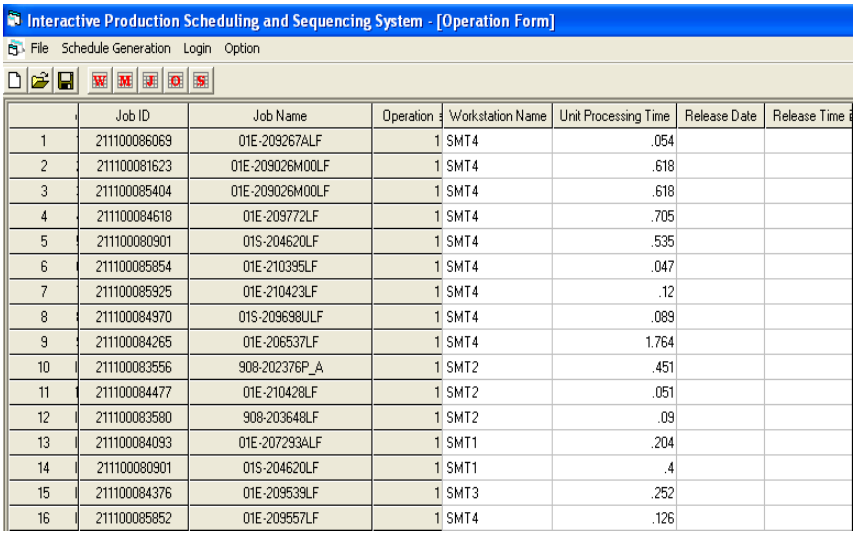


ภาพที่ 4.14 ภาพแสดงการกำหนดวันและเวลาเริ่มต้นของงาน

จากภาพที่ 4.14 แสดงให้เห็นการกำหนดวันและเวลาเริ่มต้นของงาน คือวันที่ 4 มกราคม 2011 เวลา 6.30 น. ให้กับงานที่ 1 ส่วนงานที่เหลือก็ทำการกำหนดวันและเวลาเริ่มต้นของงาน เช่นเดียวกับงานที่ 1 จนกระทั่งครบทุกงาน

2.3.6 ฟอร์มขั้นตอนการทำงาน (Operation) ประกอบด้วยการป้อนข้อมูลชื่อสถานีงานที่ทำ (Workstation Name) เวลาการทำงานต่อหน่วย (Unit Processing Time) วันเริ่มต้นของขั้นตอนการทำงาน (Release Date) และเวลาเริ่มต้นของขั้นตอนการทำงาน (Release Time) ซึ่งต้องกำหนดในกรณีที่วันและเวลาเริ่มต้นของขั้นตอนการทำงานช้ากว่าวันและเวลาเริ่มต้นของรอบการจัดตารางการผลิต งานแต่ละงานมีการแสดงรหัสงานและชื่องานของแต่ละลำดับงาน โดยที่ส่วนนี้เป็นส่วนที่ไม่ต้องทำการป้อนข้อมล โดยเป็นการเชื่อมโยงกันระหว่างฟอร์มงาน (Job) และฟอร์มขั้นตอนการทำงาน (Operation) ผู้ใช้ป้อนเฉพาะข้อมูลชื่อสถานีงานที่ทำ (Workstation Name) เวลาการทำงาน

ต่อหน่วย (Unit Processing Time) วันเริ่มต้นของขั้นตอนการทำงาน (Release Date) และเวลาเริ่มต้นของขั้นตอนการทำงาน (Release Time) ดังภาพที่ 4.15



	Job ID	Job Name	Operation	Workstation Name	Unit Processing Time	Release Date	Release Time
1	211100086069	01E-209267ALF	1	SMT4	.054		
2	211100081623	01E-209026M00LF	1	SMT4	.618		
3	211100085404	01E-209026M00LF	1	SMT4	.618		
4	211100084618	01E-209772LF	1	SMT4	.705		
5	211100080901	01S-204620LF	1	SMT4	.535		
6	211100085854	01E-210395LF	1	SMT4	.047		
7	211100085925	01E-210423LF	1	SMT4	.12		
8	211100084970	01S-209698ULF	1	SMT4	.089		
9	211100084265	01E-206537LF	1	SMT4	1.764		
10	211100083556	908-202376P_A	1	SMT2	.451		
11	211100084477	01E-210428LF	1	SMT2	.051		
12	211100083580	908-203648LF	1	SMT2	.09		
13	211100084093	01E-207293ALF	1	SMT1	.204		
14	211100080901	01S-204620LF	1	SMT1	.4		
15	211100084376	01E-209539LF	1	SMT3	.252		
16	211100085852	01E-209557LF	1	SMT4	.126		

ภาพที่ 4.15 ภาพแสดงฟอร์มขั้นตอนการทำงาน (Operation Form)

จากภาพที่ 4.15 ทำการใส่รายละเอียดของขั้นตอนการทำงาน เช่น รหัสของงาน (Job ID) 211100086069, ชื่องาน (Job Name) 01E-209267ALF ซึ่งมี ขั้นตอนการทำงานคือ ใช้เครื่องจักรเครื่องที่ 4) เวลาการทำงานต่อหน่วย (Unit Processing Time) คือ 0.054 นาที

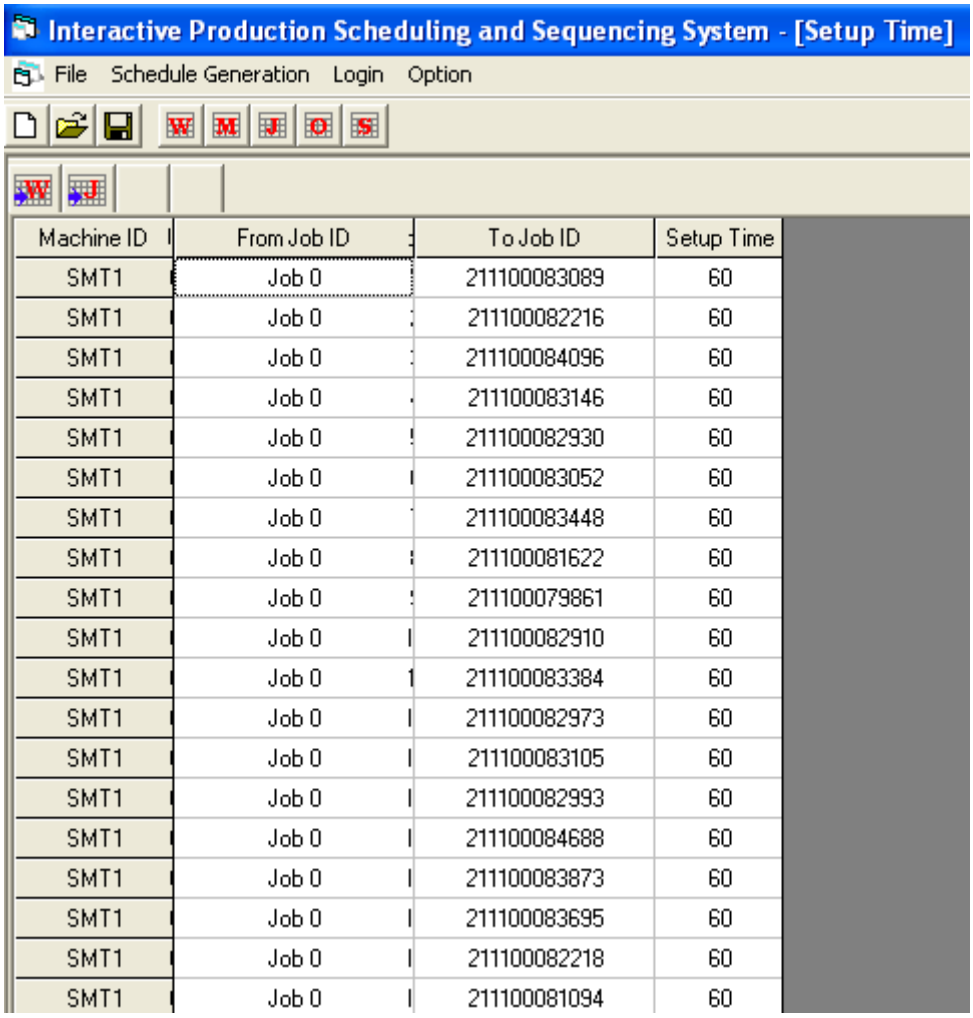
2.3.7 ฟอร์มเวลาในการตั้งเครื่อง (Setup Time) ประกอบด้วยการป้อนข้อมูลเวลาในการตั้งเครื่องของเครื่องจักรจากงานที่กำหนดไปยังงานที่ต้องการ ในหน้าฟอร์มนี้จะประกอบด้วยปุ่มต่าง ๆ ดังนี้

1) ปุ่ม Fill Workstation สำหรับช่วยในการเติมเวลาในการตั้งเครื่องของเครื่องจักรที่อยู่ในสถานีงานเดียวกันจากงานที่กำหนดไปยังงานที่ต้องการ

2) ปุ่ม Fill to Job สำหรับช่วยในการเติมเวลาในการตั้งเครื่องของเครื่องจักรที่อยู่ในสถานีงานเดียวกันจากงานใด ๆ ไปยังงานที่ต้องการ

3) ปุ่ม Pack Setup Time Table สำหรับบีบอัดข้อมูลเวลาในการตั้งเครื่องของงานที่มีรหัสงานเดียวกันเพื่อให้จำนวนของข้อมูลเวาในการตั้งเครื่องที่ผู้ใช้ต้องใส่ค่ามีจำนวนข้อมูลลดลง

4) ปุ่ม Unpack Setup Time Table สำหรับบีบอัดข้อมูลเวลาในการตั้งเครื่องที่เป็นของงานที่มีรหัสงานเดียวกันเพื่อใช้ในการแสดงผลการกรอกข้อมูลเวลาในการตั้งเครื่อง



Machine ID	From Job ID	To Job ID	Setup Time
SMT1	Job 0	211100083089	60
SMT1	Job 0	211100082216	60
SMT1	Job 0	211100084096	60
SMT1	Job 0	211100083146	60
SMT1	Job 0	211100082930	60
SMT1	Job 0	211100083052	60
SMT1	Job 0	211100083448	60
SMT1	Job 0	211100081622	60
SMT1	Job 0	211100079861	60
SMT1	Job 0	211100082910	60
SMT1	Job 0	211100083384	60
SMT1	Job 0	211100082973	60
SMT1	Job 0	211100083105	60
SMT1	Job 0	211100082993	60
SMT1	Job 0	211100084688	60
SMT1	Job 0	211100083873	60
SMT1	Job 0	211100083695	60
SMT1	Job 0	211100082218	60
SMT1	Job 0	211100081094	60

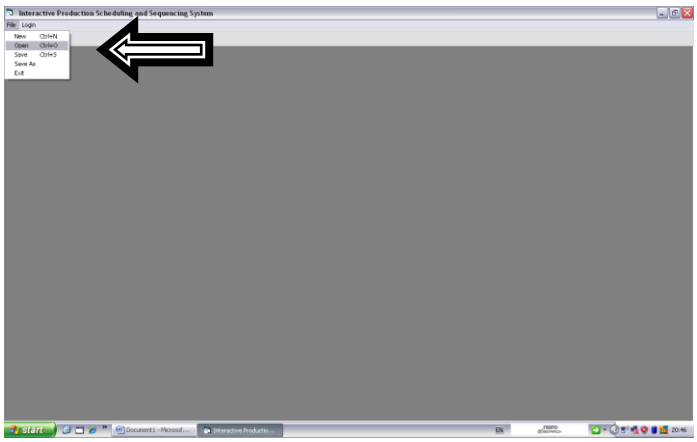
ภาพที่ 4.16 ภาพแสดงฟอร์มเวลาในการตั้งเครื่อง

จากรูปที่ 4.16 ทำการใส่รายละเอียดการปรับตั้งเครื่องจักรสำหรับเครื่องจักร (Setup) แต่ละเครื่อง เช่น จากเครื่องจักร SMT2 ซึ่งไม่มีการทำงาน (Job 0) ไปยังงานที่จะทำการผลิตต่อไป คือ 211100086069 ใช้เวลาตั้งเครื่อง 60 นาที

4.2 ส่วนของการจัดตารางการผลิต

4.2.1 การเรียกข้อมูลเพื่อทำการ Run

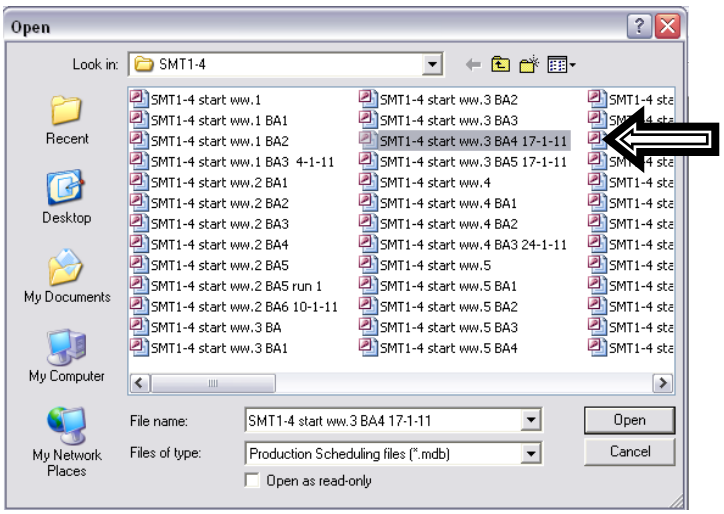
คลิกที่ File เลือกที่ Open ดังภาพ 5.2



ภาพที่ 4.17 แสดงวิธีการเรียกข้อมูลเพื่อทำการ Run

4.2.2 การเลือกข้อมูลเพื่อทำการ Run

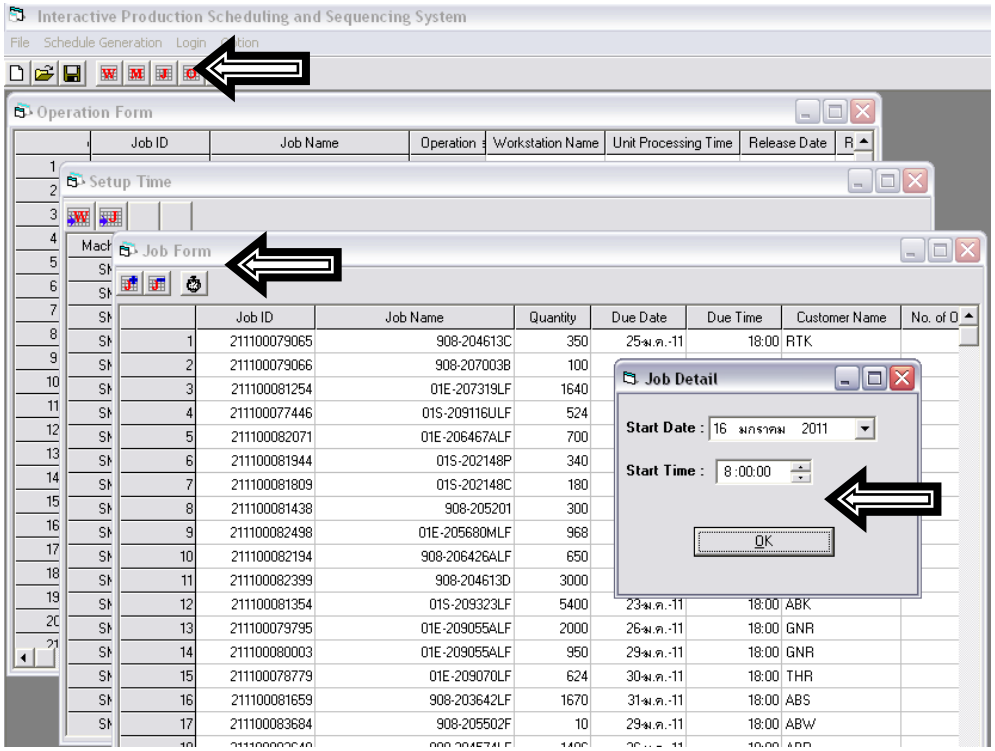
คลิกแถบสีที่ข้อมูลที่ต้องการ Run ผล แล้วคลิก Open ดังภาพ 4.18



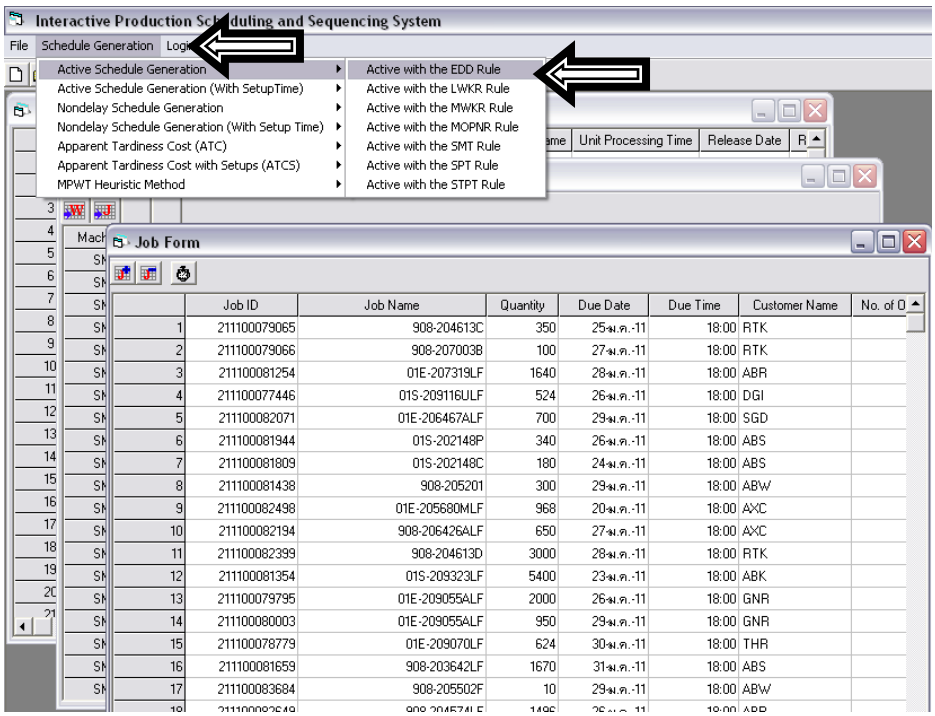
ภาพที่ 4.18 แสดงวิธีการเลือกข้อมูลเพื่อทำการ Run

4.2.3 การปรับวันและเวลาเพื่อ Run ข้อมูล

คลิกเลือก Job Form เพื่อปรับวันและเวลาการ Run ให้เป็นวันก่อนหน้าของวันที่เก็บข้อมูลและเวลาให้เป็นเวลาที่เริ่มงาน โดยคลิกที่รูปนาฬิกาจะปรากฏ Job Detail เลือกข้อมูลวันที่ 17-01-11 ดังภาพ 4.3 ดังนั้นจึงต้องปรับช่อง Start Date เป็นวันที่ 16 มกราคม 2011 Start Time เป็น 8.00 จากนั้นคลิก OK ดังภาพ 4.19

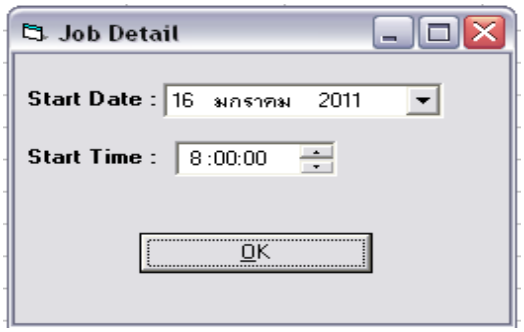


ภาพที่ 4.19 แสดงวิธีการปรับวันและเวลาเพื่อ Run ข้อมูล



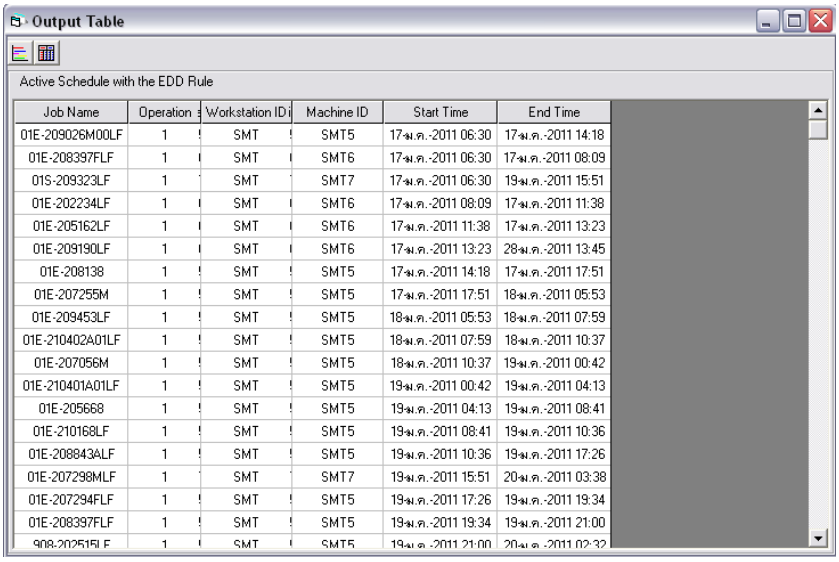
ภาพที่ 4.20 ภาพแสดงส่วนของการจัดตารางการผลิต

ภาพที่ 4.20 เป็นตัวอย่างการจัดตารางการผลิตด้วยวิธีการ Active Schedule Generation โดยใช้กฎ EDD (Earliest Due Date) และกำหนดวันและเวลาในการเริ่มจัดตารางการผลิต คือ



ภาพที่ 4.21 แสดงส่วนของการกำหนดวันเริ่มต้นจัดตารางการผลิต

ฟอร์มแสดงผลการจัดตารางการผลิต (Show Output Table) เป็นการแสดงตารางการผลิตที่ได้จากการจัดตารางการผลิต โดยใช้กฎและวิธีการจัดตารางการผลิตแบบต่างๆ การจัดตารางการผลิตแบบโต้ตอบ ซึ่งจะแสดงชื่อของงาน รหัสสถานีงาน รหัสเครื่องจักร ขั้นตอนการทำงาน เวลาเริ่มต้นของขั้นตอนการทำงานและเวลาแล้วเสร็จของขั้นตอนการทำงาน ดังภาพที่ 4.22

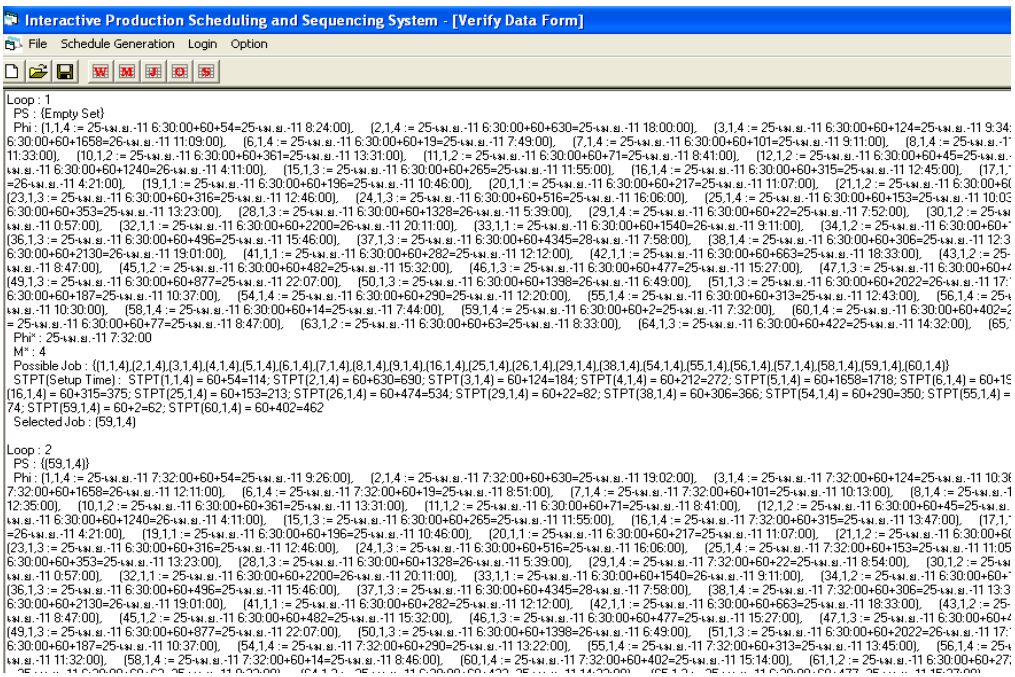


Job Name	Operation	Workstation ID	Machine ID	Start Time	End Time
01E-209026M00LF	1	SMT	SMT5	17-ม.ค.-2011 06:30	17-ม.ค.-2011 14:18
01E-208397FLF	1	SMT	SMT6	17-ม.ค.-2011 06:30	17-ม.ค.-2011 08:09
01S-209323LF	1	SMT	SMT7	17-ม.ค.-2011 06:30	19-ม.ค.-2011 15:51
01E-202234LF	1	SMT	SMT6	17-ม.ค.-2011 08:09	17-ม.ค.-2011 11:38
01E-205162LF	1	SMT	SMT6	17-ม.ค.-2011 11:38	17-ม.ค.-2011 13:23
01E-209190LF	1	SMT	SMT6	17-ม.ค.-2011 13:23	28-ม.ค.-2011 13:45
01E-208138	1	SMT	SMT5	17-ม.ค.-2011 14:18	17-ม.ค.-2011 17:51
01E-207255M	1	SMT	SMT5	17-ม.ค.-2011 17:51	18-ม.ค.-2011 05:53
01E-209453LF	1	SMT	SMT5	18-ม.ค.-2011 05:53	18-ม.ค.-2011 07:59
01E-210402A01LF	1	SMT	SMT5	18-ม.ค.-2011 07:59	18-ม.ค.-2011 10:37
01E-207056M	1	SMT	SMT5	18-ม.ค.-2011 10:37	19-ม.ค.-2011 00:42
01E-210401A01LF	1	SMT	SMT5	19-ม.ค.-2011 00:42	19-ม.ค.-2011 04:13
01E-205668	1	SMT	SMT5	19-ม.ค.-2011 04:13	19-ม.ค.-2011 08:41
01E-210168LF	1	SMT	SMT5	19-ม.ค.-2011 08:41	19-ม.ค.-2011 10:36
01E-208843ALF	1	SMT	SMT5	19-ม.ค.-2011 10:36	19-ม.ค.-2011 17:26
01E-207298MLF	1	SMT	SMT7	19-ม.ค.-2011 15:51	20-ม.ค.-2011 03:38
01E-207294FLF	1	SMT	SMT5	19-ม.ค.-2011 17:26	19-ม.ค.-2011 19:34
01E-208397FLF	1	SMT	SMT5	19-ม.ค.-2011 19:34	19-ม.ค.-2011 21:00
908-202515LF	1	SMT	SMT5	19-ม.ค.-2011 21:00	20-ม.ค.-2011 02:32

ภาพที่ 4.22 ภาพแสดงฟอร์มแสดงผลการจัดตารางการผลิต

จากภาพที่ 4.22 แสดงผลการจัดตารางการผลิตด้วยวิธีการ Active Schedule Generation โดยใช้กฎ EDD (Earliest Due Date) เช่น งานชื่อ 01E-209323LF ในขั้นตอนการทำงานที่ 1 จะต้องทำการผลิตในสถานีงาน SMT ผลิตโดยเครื่องจักร SMT เริ่มการผลิตวันที่ 17 มกราคม 2011 เวลา 8.00 น. สิ้นสุดการผลิตของขั้นตอนที่ 1 ในวันที่ 19 เมษายน 2011 เวลา 15:51 น.

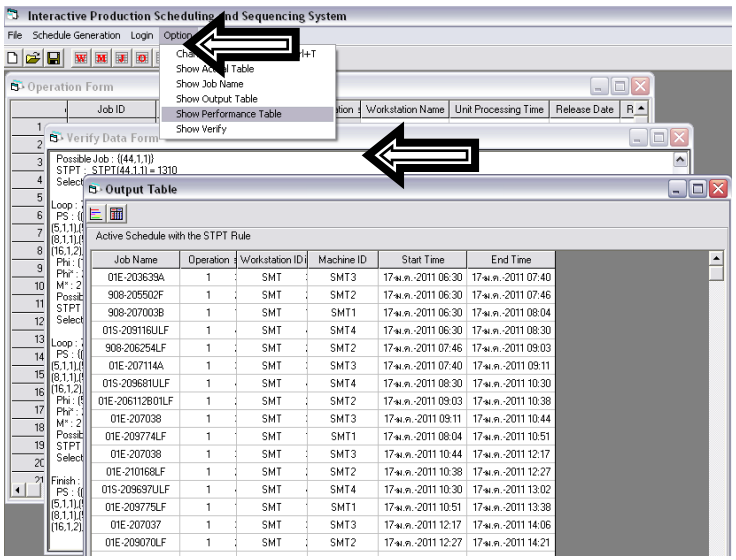
ภาพที่ 4.23 เป็นฟอร์มแสดงการตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณ (Show Verify) เป็นฟอร์มที่แสดงขั้นตอนการคำนวณอย่างละเอียดทุกขั้นตอนตามกฎและวิธีการจัดตารางการผลิตที่ผู้ใช้โปรแกรมเลือก เพื่อใช้ในการตรวจสอบการคำนวณ



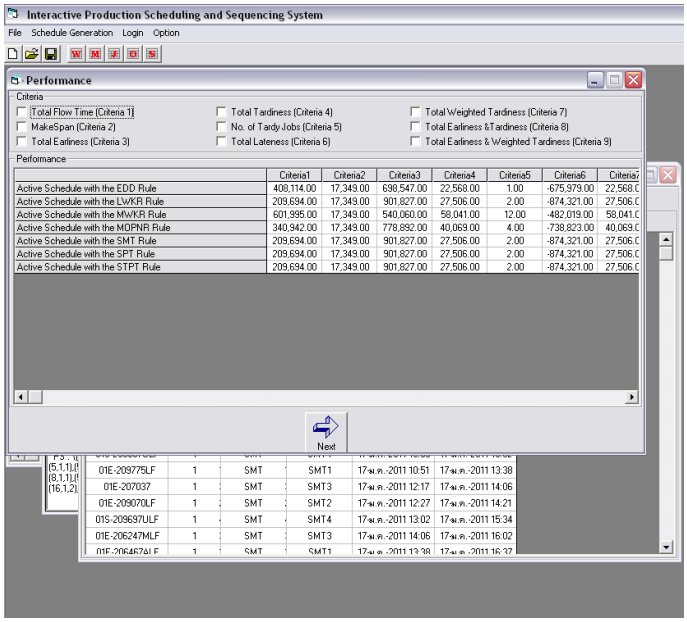
ภาพที่ 4.23 ภาพแสดงฟอร์มการตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณ

จากนั้นให้ Run กฎ LWKR (Least Work Remaining) ,กฎ MWKR (Most Work Remaining) ,กฎ MOPNR (Most Operation Remaining) ,กฎ SMT (Smallest Value Obtained by Multiplying Processing Time with Total Processing Time) ,กฎ SPT (Shortest Processing Time) , กฎ STPT (Shortest Total Processing Time)

เมื่อ Run ครบทั้ง 7 กฎจากนั้นให้คลิกที่ Option แล้วเลือก Show Performance Table ดังภาพ 4.24



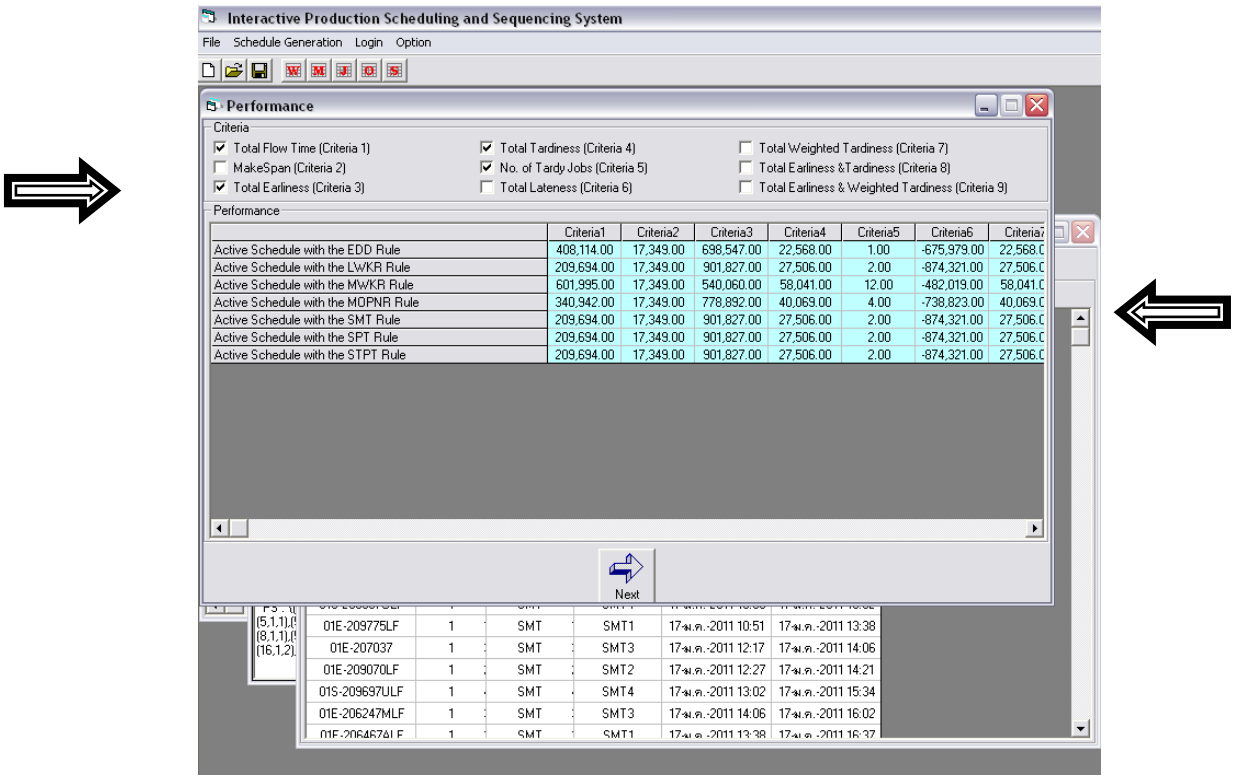
ภาพที่ 4.24 ภาพแสดงการเข้าฟอร์มตารางค่าตัววัดผล Performance Table



ภาพที่ 4.25 ภาพแสดงฟอร์มตารางค่าตัววัดผล Performance Table

4.3 ส่วนการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์แบบลำดับขั้น (Analytical Hierarchy Process, AHP) ในการจัดตารางการผลิต

หลังจากที่ได้ทำการทดลองจัดตารางการผลิตด้วยวิธีและกฎการจัดตารางการผลิตต่างๆ จนได้ผลลัพธ์ตามเกณฑ์การตัดสินใจในฟอร์มแสดงตารางค่าตัววัดผล (Show Performance Table) เป็นการแสดงค่าตัววัดผลต่าง ๆ ของกฎและวิธีการจัดตารางการผลิตที่เลือกใช้ ประกอบด้วยช่องสำหรับตัวเลือกเกณฑ์การตัดสินใจ (Criteria) โดยในการวิเคราะห์แบบลำดับขั้น ใช้เมาส์คลิกเลือกเกณฑ์การตัดสินใจ (Criteria) อย่างน้อย 4 เกณฑ์และใช้เมาส์คลิกไปที่ชื่อกฎการจัดตารางการผลิตที่ต้องการจะนำไปวิเคราะห์ให้เปลี่ยนเป็นแถบสีฟ้า ใช้เมาส์คลิกปุ่ม Next เพื่อทำการเปรียบเทียบลำดับความสำคัญ (Preference and Importance Comparison) ดังภาพที่ 4.26



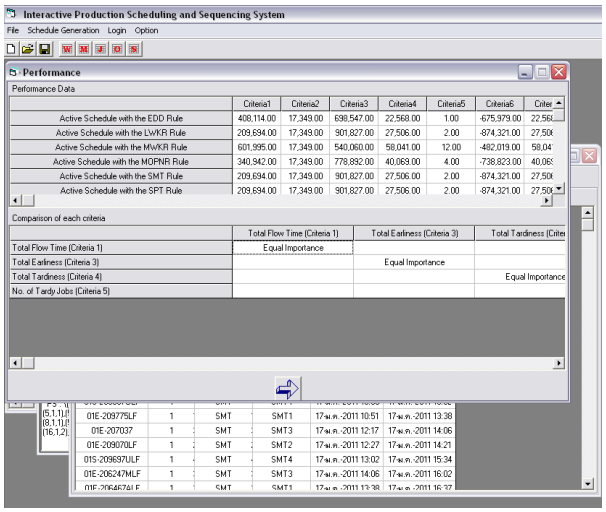
ภาพที่ 4.26 ภาพแสดงวิธีและกฎการจัดตารางการผลิตต่างๆ และผลลัพธ์ตามเกณฑ์

จากภาพที่ 4.25 ภาพแสดงวิธีและกฎการจัดตารางการผลิตต่างๆ และผลลัพธ์ตามเกณฑ์ ซึ่งในภาพได้ทำการเลือกตัวเลือกเกณฑ์การตัดสินใจ (Criteria) 4 เกณฑ์ คือ Total Flow time, Total Tardiness, Total Earliness, No. of Tardy Job และชื่อกฎการจัดตารางการผลิตที่จะใช้เป็นทางเลือกทั้ง 7 กฎ เพื่อทำการเปรียบเทียบลำดับความสำคัญ (Preference and Importance Comparison) ดังภาพที่ 4.26

4.3.1 การเปรียบเทียบลำดับความสำคัญ (Preference and Importance Comparison)

1) การเปรียบเทียบลำดับความสำคัญ ซึ่งจะพิจารณาระดับตามความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ โดยเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ดังภาพที่ 4.27 ซึ่งมีระดับความสำคัญแบ่งได้ดังนี้

- มีความสำคัญเท่ากัน (Equal Importance)
- มีความสำคัญมากกว่าปานกลาง (Moderate Importance)
- มีความสำคัญมากกว่ามาก (Strong Importance)
- มีความสำคัญมากกว่าอย่างเห็นได้ชัด (Demonstrated Importance)
- มีความสำคัญมากกว่าเป็นอย่างยิ่ง (Extreme Importance)



ภาพที่ 4.27 ภาพแสดงฟอร์มเปรียบเทียบน้ำหนักตามความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ (Criteria)

การเปรียบเทียบลำดับความสำคัญทำได้โดยการนำข้อมูลจากตารางค่าตัววัดผล Performance Table มาสรุปเป็นผลรวมแต่ละ Criteria และนำค่ามากที่สุดลบด้วยค่าน้อยที่สุดหารด้วย 5 คือจำนวนการแบ่ง Rating หากได้ค่าติดลบให้ใช้ค่าสัมบูรณ์และหากได้ค่าเป็นศูนย์ให้ใช้ Rating เป็น 1 โดยให้ทำทุก Criteria ดังตัวอย่างภาพที่ 4.28

17/1/2011

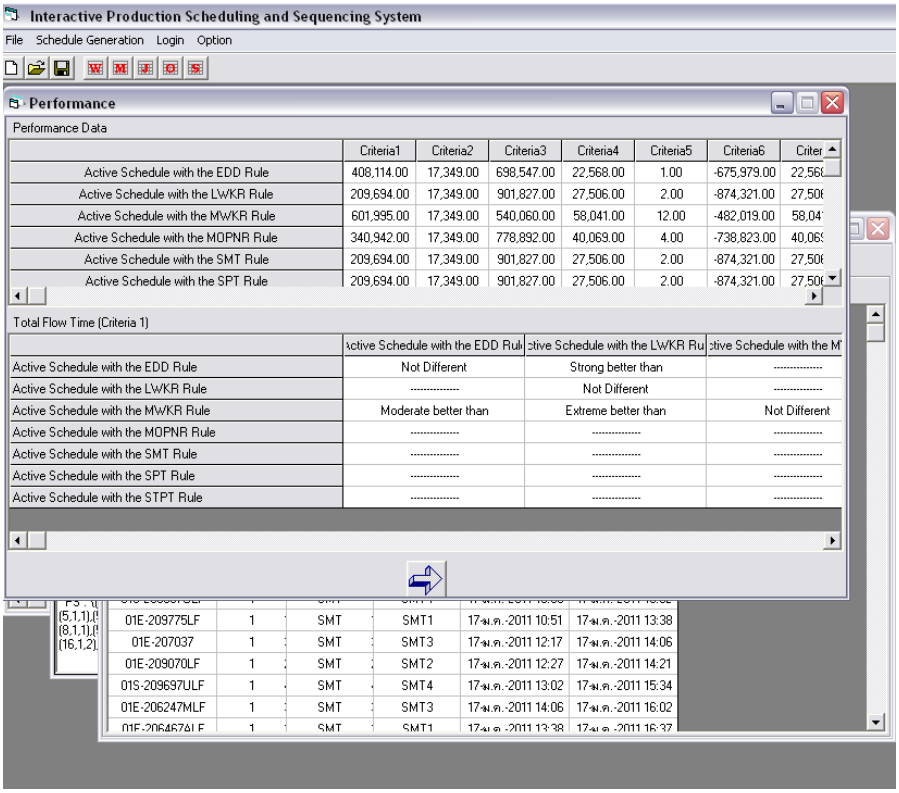
Rule	C1	C3	C4	C5
EDD	408	698	22	11
LWKR	209	901	27	5
MWKR	601	540	58	28
MOPNR	340	778	40	20
SMT	209	901	27	5
SPT	209	901	27	5
STPT	209	901	27	5
	2185	**5620**	**228**	**79**
Max	601	901	58	28
Min	209	540	22	5

C5	>	C4		2
C5	>	C3		4
C5	>	C1		5
C4	>	C3		2
C4	>	C1		3
C3	>	C1		2

Rule	Rating C1		Rating C3		Rating C4		Rating C5	
EDD-LWKR	199	3	-203	-3	-5	-1	6	1
EDD-MWKR	-193	-2	158	2	-36	-5	-17	-4
EDD-MOPNR	68	1	-80	-1	-18	-3	-9	-2
EDD-SMT	199	3	-203	-3	-5	-1	6	1
EDD-SPT	199	3	-203	-3	-5	-1	6	1
EDD-STPT	199	3	-203	-3	-5	-1	6	1
LWKR-MWKR	-392	-5	361	5	-31	-4	-23	-5
LWKR-MOPNR	-131	-2	123	2	-13	-2	-15	-3
LWKR-SMT	0	0	0	0	0	0	0	0
LWKR-SPT	0	0	0	0	0	0	0	0
LWKR-STPT	0	0	0	0	0	0	0	0
MWKR-MOPNR	261	3	-238	-3	18	3	8	2
MWKR-SMT	392	5	-361	-5	31	4	23	5
MWKR-SPT	392	5	-361	-5	31	4	23	5
MWKR-STPT	392	5	-361	-5	31	4	23	5
MOPNR-SMT	131	2	-123	-2	13	2	15	3
MOPNR-SPT	131	2	-123	-2	13	2	15	3
MOPNR-STPT	131	2	-123	-2	13	2	15	3
SMT-SPT	0	0	0	0	0	0	0	0
SMT-STPT	0	0	0	0	0	0	0	0
SPT-STPT	0	0	0	0	0	0	0	0
(Max-Min)/5	78.4		72.2		7.2		4.6	

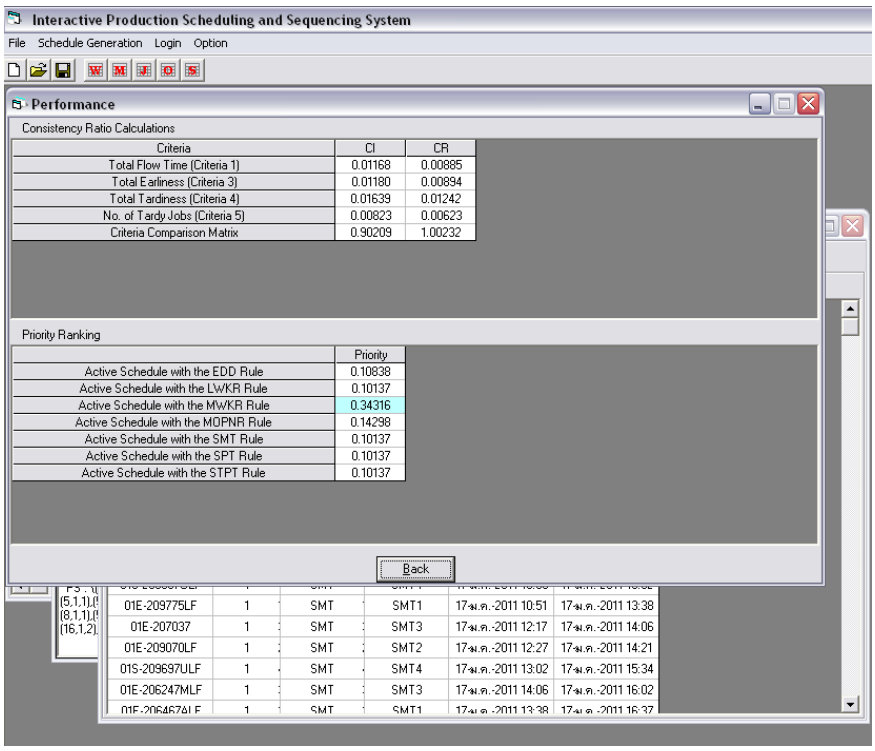
ภาพที่ 4.28 ภาพแสดงตารางการหาค่าลำดับความสำคัญเพื่อจัด Rating

จากภาพที่ 4.28 ภาพแสดงฟอร์มสำหรับเปรียบเทียบน้ำหนักตามความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ (Criteria) หลังจากทำการเปรียบเทียบน้ำหนักตามความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจแล้วให้กฎปุ่ม Next จะเข้าสู้หน้าต่างการเปรียบเทียบความแตกต่างของทางเลือกในการตัดสินใจในแต่ละเกณฑ์ (Criteria) เพื่อหาทางเลือกในการตัดสินใจ (Alternative) ดังภาพที่ 4.29



ภาพที่ 4.29 ภาพแสดงฟอร์มสำหรับเปรียบเทียบความแตกต่างของทางเลือกในเกณฑ์การตัดสินใจที่ 1 (Criteria 1)

จากภาพที่ 4.29 ภาพแสดงฟอร์มสำหรับเปรียบเทียบความแตกต่างของทางเลือกในเกณฑ์การตัดสินใจที่ 1 (Criteria 1) เมื่อทำการให้น้ำหนักความแตกต่างหาทางเลือกในการตัดสินใจ (Alternative) ของทางเลือกในเกณฑ์การตัดสินใจ ที่ 1 (Criteria 1) ครบทุกคู่แล้ว ให้ทำการกดปุ่ม Next ทำการให้น้ำหนักความแตกต่างหาทางเลือกในการตัดสินใจ (Alternative) ของทางเลือกในเกณฑ์การตัดสินใจจนครบทุกเกณฑ์ในกาตัดสินใจ (Criteria) เพื่อพิจารณาความสอดคล้องในการเปรียบเทียบ (Consistency of Judgment) ดูค่าความสอดคล้อง (CR : Consistency Ratio) ดังภาพที่ 4.15

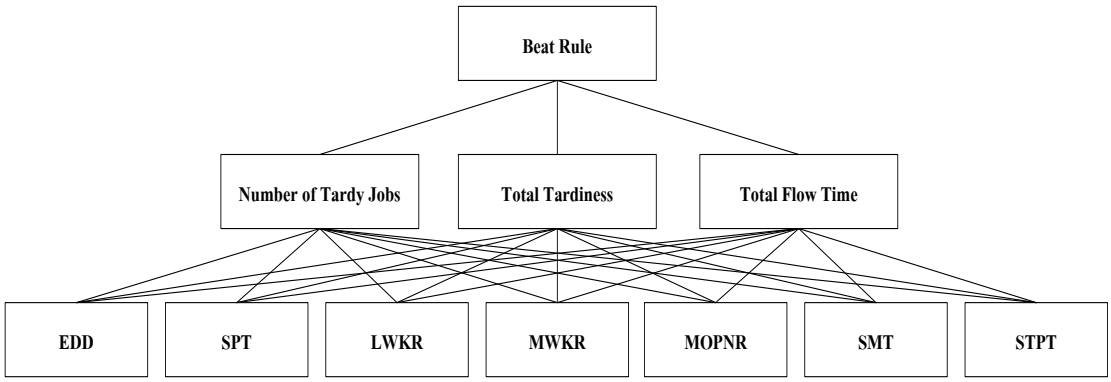


ภาพที่ 4.30 ภาพแสดงค่าความสอดคล้อง (Consistency Ratio, CR) และค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละทางเลือก

จากภาพที่ 4.30 ภาพแสดงค่าความสอดคล้อง (Consistency Ratio, CR) และค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละทางเลือก โดยการพิจารณาความสอดคล้องในการเปรียบเทียบ (Consistency of Judgment) จะพิจารณาดูว่าค่าความสอดคล้อง (Consistency Ratio, CR) มีค่าเกิน 0.1 หรือไม่

ถ้าเกิน 0.1 แสดงว่าการเปรียบเทียบเกณฑ์การตัดสินใจ และการเปรียบเทียบทางเลือกในการตัดสินใจ มีความไม่สอดคล้องกัน หากค่า CR เกิน 0.1 ให้กลับไปทำข้อ 4.3.1 ใหม่ โดยทำการเปรียบเทียบลำดับความสำคัญของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจและเปรียบเทียบความแตกต่างของทางเลือกจนกว่าจะได้ค่า CR ไม่เกิน 0.1 ซึ่งในการจัดลำดับทางเลือกในการตัดสินใจ (Ranking Decision Alternative) จะพิจารณาดูว่าทางเลือกใดมีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด ทางเลือกนั้นจะถูก เลือกตัดสินใจ ดังตัวอย่างภาพที่ 4.30

นอกจากการทดลองโดยการใช้ตารางการจัดการผลิต (Scheduling Generation) แล้ว ยังได้ทำการทดลองโดยการกำหนดวัตถุประสงค์ของรูปแบบโครงสร้างลำดับชั้นของการเลือกกฎการจัดตารางการผลิตที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้พิจารณาน้ำหนักความสำคัญ ของทางเลือกของกฎการจัดตารางการผลิตในแต่ละกฎ โดยพิจารณาปัจจัยตามวัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา



ภาพที่ 4.31 ภาพลำดับขั้นสำหรับการเลือกกฎการจัดตารางการผลิตของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา

จากภาพที่ 4.31 ภาพลำดับขั้นสำหรับการเลือกกฎการจัดตารางการผลิตของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา โดยได้ทำการทดลองจัดลำดับการผลิตและตารางการผลิตเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา โดยใช้วิธีการจัดตารางการผลิตแบบแอคทีฟ (Active Schedule) ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์ และทางเลือกในการตัดสินใจ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เกณฑ์ และทางเลือกในการตัดสินใจ

เกณฑ์	ทางเลือกในการตัดสินใจ
1.ผลรวมเวลาที่งานอยู่ในระบบ (Total Flow Time) 2.เวลารวมที่งานจะเสร็จก่อนกำหนด (Total Earliness) 3.ผลรวมค่าของเวลาล่าช้าของงาน (Total Tardiness) 4.จำนวนงานล่าช้า (Number of Tardy Jobs)	1.กฎ EDD (Earliest Due Date) 2.กฎ LWKR (Least Work Remaining) 3.กฎ MWKR (Most Work Remaining) 4.กฎ MOPNR (Most Operation Remaining) 5.กฎ SMT (Smallest Value Obtained by Multiplying Processing Time with Total Processing Time) 6.กฎ SPT (Shortest Processing Time) 7.กฎ STPT (Shortest Total Processing Time)

4.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์หากฎที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมกับ ข้อมูลการผลิตในแต่ละวันของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา โดยใช้ทฤษฎีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP) นั้นจะใช้การเปรียบเทียบแบบเป็นคู่ๆ (Pair-wise Comparison) โดยจะทำการเปรียบเทียบน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ ออกเป็น 5 ระดับใหญ่ๆ จาก 1-9 โดย จะทำการเปรียบเทียบออกเป็น 2 ส่วนคือ การเปรียบเทียบน้ำหนักของเกณฑ์ (Criteria) และการเปรียบเทียบคะแนน (Preference Score) เพื่อตัดสินใจในการเลือกทางเลือกที่เหมาะสม โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.4.1 เก็บข้อมูลน้ำหนักของปัจจัยและเปรียบเทียบแต่ละกฎที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมกับข้อมูลการผลิตในแต่ละวัน

4.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากที่เก็บรวมรวมได้ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Dr. Chatpon M.'s Interactive Production Scheduling & Sequencing Software,IPSS. รวมทั้งตรวจสอบอัตราส่วนความไม่สอดคล้องจะได้ค่าความสำคัญของแต่ละกฎที่ใช้ใน การจัดตารางการผลิต ในแต่ละปัจจัย

4.4.3 การวิเคราะห์หากฎที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมกับ ข้อมูลการผลิตในแต่ละวันของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา แล้วนำมาวิเคราะห์หากฎที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมที่สุดของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา โดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหากฎที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสม

การกำหนดค่าน้ำหนักของปัจจัย ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหาพบว่า ผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญกับปัจจัยมีลำดับดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำการเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยต่างๆแบบเป็นคู่

	Total Flow time	Total Earliness	Total Tardiness	No. Of Tardy Job
Total Flow time	1	0.33	0.2	0.11
Total Earliness	3	1	0.33	0.14
Total Tardiness	5	3	1	0.33
No. Of Tardy Job	9	7	3	1
SUM	18	11.33	4.53	1.59

ขั้นตอนที่ 2 การหาค่า Normalized

	Total Flow time	Total Tardiness	No. Of Tardy Job	Total Earliness	Normalized
Total Flow time	0.0710	0.0150	0.0270	0.3870	0.1250
Total Earliness	0.3570	0.0760	0.0210	0.1290	0.1458
Total Tardiness	0.5000	0.6820	0.1900	0.0970	0.3673
No. Of Tardy Job	0.0710	0.2270	0.7610	0.3870	0.3615

จากการคำนวณสามารถสรุปผลลัพธ์ดังนี้

อันดับ 1 ผลรวมของเวลาล่าช้าของงาน (Total Tardiness) มีค่าน้ำหนัก 0.3673

อันดับ 2 จำนวนงานล่าช้า (Number of Tardy Jobs) มีค่าน้ำหนัก 0.3615

อันดับ 3 ผลรวมของเวลาเร็วที่สุดของงาน(Total Earliness) มีค่าน้ำหนัก 0.1458

อันดับ 4 ผลรวมเวลาที่งานอยู่ในระบบ (Total Flow Time) มีค่าน้ำหนัก 0.1250

4.6 ผลการทดลอง

จากผลการทดลองที่ได้ เมื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติได้ผลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของกฎและวิธีการจัดตารางการผลิตที่มีผลกระทบต่อเวลาล่าช้าของงานโดยเฉลี่ย

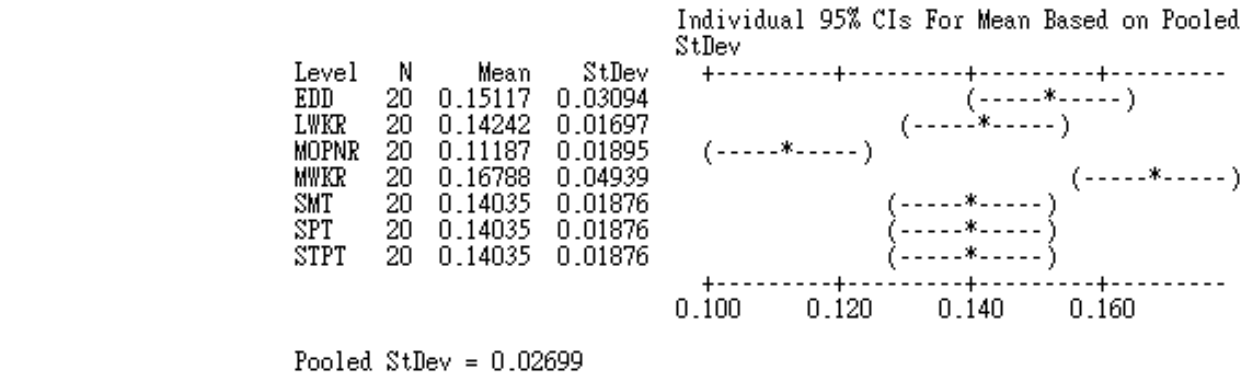
แหล่งความแปรผัน	DF	ผลบวกกำลังสอง SS	ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสอง SS	F	P - Value
กฎ	6	0.0333954	0.0055659	7.64	0
ความผิดพลาดแบบสุ่ม	133	0.0968926	0.0007285		
ผลรวม	139	0.1302879			

จากวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน ได้บริเวณวิกฤตซึ่งเป็นบริเวณที่ปฏิเสธสมมติฐานหลักดังนี้ บริเวณวิกฤต (critical region) สำหรับการทดสอบผลกระทบของปัจจัยหลัก (main effect)

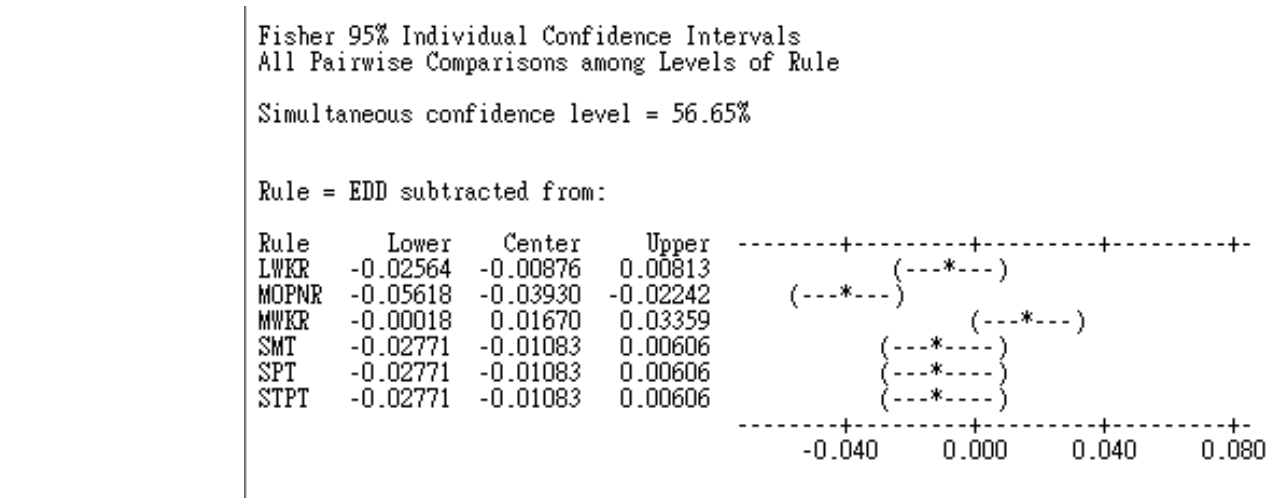
$$\text{ปฏิเสธ } H_0 : \alpha_i = 0 \text{ ถ้า } MS_{\text{ปัจจัยที่ 1}} / MS_E < F_{0.05,\,1,\,162} \text{ หรือ P-value} < 0.005$$

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ปัจจัยคือ กฎที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตได้ค่า P-value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ทดสอบ ($\alpha = 0.005$) จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก ซึ่งสรุปได้ว่า กฎที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตมีผลต่อค่าน้ำหนักรวมของการประเมินประสิทธิภาพ ของการจัดตารางการผลิต

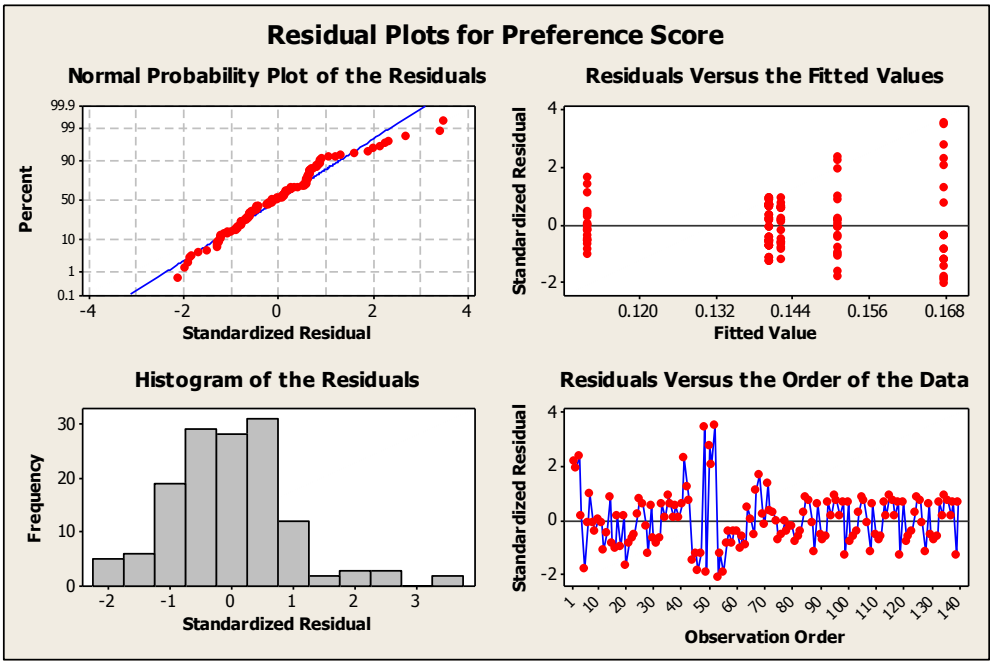
สรุปได้ว่า กฎที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตมีผลต่อค่าน้ำหนักรวมของการประเมินประสิทธิภาพของการจัดตารางการผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



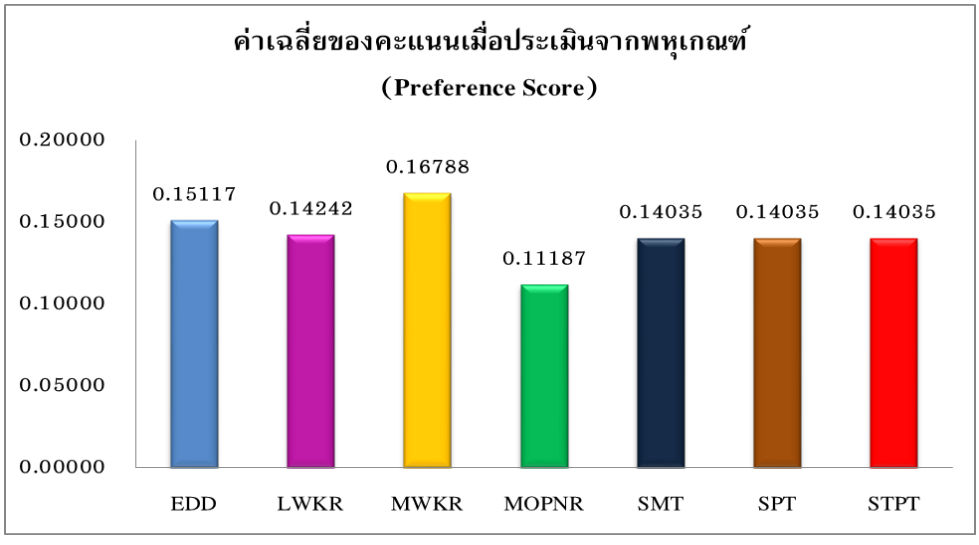
ภาพที่ 4.32 ภาพแสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของกฎการจัดตารางการผลิตที่มีผลของค่าน้ำหนักรวมของการประเมินประสิทธิภาพของการจัดตารางการผลิต



ภาพที่ 4.33 ภาพแสดงผลการวิเคราะห์ Fisher 's Individual Confidence Intervals ของ กฎการจัดตารางการผลิต



ภาพที่ 4.34 ภาพแสดงผลการวิเคราะห์ Residual Plot for Priority ของ กฎการจัดตารางการผลิตที่มีผลต่อค่าน้ำหนักรวมของการประเมินประสิทธิภาพของการจัดตารางการผลิต



ภาพที่ 4.35 ภาพแสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินเมื่อพิจารณาจากพหุเกณฑ์(Preference Score)

4.7 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

จากตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.37-4.40 สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ทางสถิติได้ดังต่อไปนี้

4.7.1 ปัจจัยด้านกฎในการจัดตารางการผลิตมีผลต่อค่าตัววัดผลทั้ง 4 ตัว อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.7.2 จากการใช้วิธีการวิเคราะห์ Fisher 's pairwise comparisons โดยใช้ $\alpha = 0.005$ สามารถสรุปผลค่าเฉลี่ยโดยเรียงลำดับตามกฎการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมกับวัตถุ ประสงค์ส่วนใหญ่ของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา ได้แก่

1) จัดตารางการผลิตแบบแอคทีฟโดยใช้กฎ MOPNR 0.11187

2) จัดตารางการผลิตแบบแอคทีฟโดยใช้กฎ SPT 0.14035

3) จัดตารางการผลิตแบบแอคทีฟโดยใช้กฎ STPT 0.14035

4) จัดตารางการผลิตแบบแอคทีฟโดยใช้กฎ SMT 0.14035

5) จัดตารางการผลิตแบบแอคทีฟโดยใช้กฎ LWKR 0.14242

6) จัดตารางการผลิตแบบนอนดีเลย์โดยใช้กฎ EDD 0.15117

7) จัดตารางการผลิตแบบแอคทีฟโดยใช้กฎ MWKR 0.16788

4.7.3 จากการวิเคราะห์ผลของพารามิเตอร์ Residual Plot for Priority ของ กฎการจัดตารางการผลิตที่มีผลต่อค่าน้ำหนักรวมของการประเมิน ประสิทธิภาพของการจัดตารางการผลิต การวิเคราะห์ความเหมาะสมของข้อมูลแบ่งออกได้เป็น 3 กรณี คือ

1) การทดสอบการกระจายแบบปกติ

2) การทดสอบความเป็นอิสระของข้อมูล

3) การทดสอบความสม่ำเสมอของความแปรปรวนของข้อมูล

เมื่อพิจารณาจากรูปข้างต้นพบว่า ข้อมูลของ Residual Plot for Priority มีการกระจายแบบปกติ มีความเป็นอิสระซึ่งกันและกันและมีความสม่ำเสมอของความแปรปรวน สรุปได้ว่าข้อมูลมีความเหมาะสมที่จะพิจารณา

4.8 สรุปผลการทดลอง

กฎที่ใช้ในการจัดตารางการผลิต เป็นปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการจัดตารางการผลิต โดยกฎการจัดตารางการผลิตที่ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ส่วนใหญ่ได้อย่างดีคือ วิธีการจัดตารางการผลิตแบบแอคทีฟโดยใช้กฎ MWKR (Most Work Remaining) เลือกทำการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับงานที่มีภาระงานที่เหลืออยู่มากที่สุดก่อน (นับการดำเนินงานปัจจุบันด้วย) ซึ่งจะเกี่ยวข้องโดยตรงกับตัววัดผลที่เกี่ยวกับการเวลาที่ระบบทำงานชิ้นสุดท้ายเสร็จสิ้น

ซึ่งกฎดังกล่าวเป็นวิธีการจัดตารางการผลิตที่เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับวิธีการจัดตารางการผลิตแบบเดิมของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา ซึ่งการใช้วิธีการจัดตารางการผลิตแบบแอคทีฟ โดยใช้กฎ EDD (Earliest Due Date) จะเห็นได้ว่ามีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเห็นได้จากภาพที่ 6.2 ซึ่งเป็นรูปแสดงผลการวิเคราะห์ Fisher 's pairwise comparisons ของกฎการจัดตารางการผลิตที่มีผลต่อค่าน้ำหนักรวมของการประเมิน

ดังนั้นวิธีการจัดตารางการผลิตแบบวิธีการจัดตารางการผลิตแบบแอคทีฟ โดยใช้กฎ MWKR (Most Work Remaining) จึงเป็นวิธีการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมที่สุดและสามารถจะนำเสนอให้โรงงานที่เป็นกรณีศึกษานำไปใช้ในการจัดตารางการผลิตต่อไป เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดตารางการผลิต