

บทที่ 5

การทดลองเพื่อวิเคราะห์หากฎและวิธีการจัดการการผลิตที่เหมาะสม

งานวิจัยในบทนี้จะกล่าวถึงการพัฒนาแบบโครงสร้างลำดับชั้นของการเลือกกฎการจัดการการผลิต และการสรุปผลการทดลองเพื่อเลือกวิธีการจัดลำดับการผลิต และการจัดการการผลิตที่เหมาะสมที่สุดสำหรับโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา โดยพิจารณาจากปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อลดจำนวนงานล่าช้า (Number of Tardy Jobs), เวลางานล่าช้า (Total Tardiness) และผลรวมเวลาทำงานอยู่ในระบบ (Total Flow Time) เป็นตัวชี้วัด รวมถึงการทดลองเพื่อวิเคราะห์หากฎ และวิธีการจัดการการผลิตที่เหมาะสม, สมมติฐานการทดลอง, วิธีการทดลอง, วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน, ผลการทดลอง, การวิเคราะห์ผลทางสถิติ และสรุปผลการทดลอง ตามลำดับ

5.1 วัตถุประสงค์

ในการกำหนดวัตถุประสงค์ของรูปแบบโครงสร้างลำดับชั้นของการเลือกกฎการจัดการการผลิตที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้พิจารณาน้ำหนักความสำคัญของทางเลือกของกฎการจัดการการผลิตในแต่ละกฎ โดยพิจารณาปัจจัยตามวัตถุประสงค์ของการจัดการการผลิตของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา

5.2 สมมติฐานการทดลอง

5.2.1 กฎและวิธีการที่ใช้ในการจัดการการผลิต

โดยกฎและวิธีการที่ใช้ในการจัดการการผลิต มีหลายชนิด ดังแสดงจากตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงกฎและวิธีการที่ใช้ในการจัดตารางการผลิต

กฎ (Rules)	วิธีการจัดตารางการผลิต (Algorithms)	
	Active(1)	Non-Delay(2)
1	EDD	EDD
2	LWKR	LWKR
3	MWKR	MWKR
4	MOPNR	MOPNR
5	SMT	SMT
6	SPT	SPT
7	STPT	STPT
8	LWKR With Setup Time	LWKR With Setup Time
9	MWKR With Setup Time	MWKR With Setup Time
10	SMT With Setup Time	SMT With Setup Time
11	SPT With Setup Time	SPT With Setup Time
12	STPT With Setup Time	STPT With Setup Time
13	Heuristic 1	Heuristic 1
14	Heuristic 2	Heuristic 2
15	Heuristic 3	Heuristic 3

จากวิธีการและกฎการจัดตารางการผลิตดังตารางข้างต้น ผู้ทำการวิจัยได้อธิบายความหมายไว้ในบทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้ว แต่ในการทดลองนี้ผู้วิจัยจะขอเสนอกฎการจัดตารางการผลิตใหม่เพิ่ม 3 กฎ คือ กฎที่ 13: Heuristic 1, กฎที่ 14: Heuristic 2 และกฎที่ 15: Heuristic 3 ซึ่งทั้ง 3 กฎมีอยู่ในโปรแกรมการจัดตารางการผลิตเพื่อลดปัญหาการส่งมอบงานล่าช้าแล้ว ดังนี้

1. กฎ Heuristic 1 คือ กฎที่ทำการหาค่าประมาณการของเวลาแล้วเสร็จ (Makespan) ของแต่ละงาน และนำไปเทียบกับกำหนดส่งมอบงาน (Due Date) ของแต่ละงาน เพื่อหาค่าประมาณการของจำนวนงานล่าช้า (No. of Tardy Job), เวลารวมล่าช้าของงาน (Total Tardiness) และเวลา

รวมสายของงาน (Total Lateness) เพื่อใช้ตัววัดผลเหล่านี้มาตัดสินในการเลือกงานที่จะจัดลงในตารางการผลิต

2. กฎ Heuristic 2 คือ กฎที่ทำการหาค่าประมาณการของเวลาแล้วเสร็จ (Makespan) ของแต่ละงาน โดยนำเวลาในการตั้งเครื่องจักร (Setup Time) มาคำนวณด้วย และนำไปเทียบกับ กำหนดส่งมอบงาน (Due Date) ของแต่ละงาน เพื่อหาค่าประมาณการของจำนวนงานล่าช้า (No. of Tardy Job), เวลารวมล่าช้าของงาน (Total Tardiness) และเวลารวมสายของงาน (Total Lateness) เพื่อใช้ตัววัดผลเหล่านี้มาตัดสินในการเลือกงานที่จะจัดลงในตารางการผลิต

3. กฎ Heuristic 3 คือ กฎที่ทำการหาค่าประมาณการของเวลาแล้วเสร็จ (Makespan) ของแต่ละงาน และนำไปเทียบกับกำหนดส่งมอบงาน (Due Date) ของแต่ละงาน เพื่อหาค่าประมาณการของ Weighted Tardiness ซึ่งเกิดจากผลรวมของการนำค่าประมาณการเวลาล่าช้าของแต่ละงาน คูณกับ ค่าถ่วงน้ำหนัก (Weighted) ในโปรแกรม ซึ่งก็คือค่า Penalty (อัตราค่าปรับที่ต้องชำระให้กับลูกค้าแต่ละราย ในกรณีที่มีการส่งมอบงานล่าช้า) ที่กำหนดไว้ในส่วนของ Job จากนั้นให้เลือกงานที่มีผลลัพธ์น้อยที่สุดมาจัดลงในตารางการผลิต

5.2.2 วัตถุประสงค์ในการจัดตารางการผลิต

วัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตในการทดลองนี้ จะพิจารณาจากตัววัดผล (Measures of Performance) ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1) จำนวนงานล่าช้า (Number of Tardy Jobs)
- 2) เวลารวมของงานที่ล่าช้า (Total Tardiness)
- 3) เวลารวมที่งานเสร็จก่อนกำหนด (Total Earliness)
- 4) เวลารวมที่งานอยู่ในระบบ (Total Flow Time)

5.2.3 ลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง

ข้อมูลที่ใช้ในการทดลองมีลักษณะของข้อมูล ดังต่อไปนี้

- 1) จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 15 ชุดข้อมูล (15 วัน)
- 2) จำนวนขั้นตอนการทำงานที่ใช้ในการทดลองคือ 1 ขั้นตอน (ฉีดพลาสติก)
- 3) จำนวนเครื่องจักรที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 20 เครื่อง
- 4) เครื่องจักรแต่ละเครื่องทำงานแบบวางขนานกัน (Parallel Machine)

5.3 วิธีการทดลอง

วิธีการทดลองในงานวิจัยนี้สามารถสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้

5.3.1 ใช้ข้อมูลเกี่ยวกับงาน (Job) ขั้นตอนการทำงาน (Operation) เครื่องจักร (Machine)

เวลาที่ใช้ในการผลิตแต่ละขั้นตอน (Processing Time) วันและเวลากำหนดส่งมอบงาน (Due Date)

5.3.2 สร้างฐานข้อมูลเพื่อรองรับตารางการผลิตที่ได้

5.3.3 ทดลองจัดตารางการผลิตด้วยกฎการจัดตารางการผลิตทั้งหมด 15 แบบ และใช้วิธีการจัดตารางการผลิต 2 แบบ คือ แบบเชิงกำลังใช้งาน (Active Schedule) และแบบเชิงไม่หน่วงเหนี่ยว (Non-Delay Schedule) โดยใช้โปรแกรมการจัดตารางการผลิตเพื่อลดปัญหาการส่งมอบงานล่าช้า

5.3.4 คำนวณหาค่าตัววัดผล (Measures of Performance)

5.3.5 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ตามกระบวนการทางสถิติ เพื่อวิเคราะห์หากฎและวิธีการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมที่สุด

5.4 ผลการทดลอง

ผลการทดลองที่ได้จากการจัดตารางการผลิตตามกฎและวิธีการจัดตารางการผลิตแบบต่างๆ สามารถแสดงจำแนกตามตัววัดผล (Measures of Performance) ได้ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.2 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Active และกฎ EDD

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earlines s	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
1	1	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
1	1	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
1	1	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
1	1	4	132,670	32,182	95,731	67,721	5	-28,010
1	1	5	164,685	31,582	70,967	85,172	11	14,205

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)	31,582	70,967	85,172	11	14,205
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
1	1	8	146,262	28,936	55,209	107,271	12	52,062
1	1	9	102,436	25,424	44,959	92,841	10	47,882
1	1	10	141,880	25,424	23,592	141,878	12	118,286
1	1	11	144,043	29,915	19,101	149,630	12	130,529
1	1	12	144,480	26,371	25,190	114,860	15	89,670
1	1	13	117,766	25,540	18,487	104,183	14	85,696
1	1	14	117,766	25,540	18,487	104,183	14	85,696
1	1	15	104,324	20,667	11,227	117,437	21	106,210

ตารางที่ 5.3 แสดงผลการจัดการตารางการผลิตตามวิธีการ Active และกฎ LWKR

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
1	2	1	12,567	12,291	11,474	30,411	6	18,937
1	2	2	14,028	9,992	19,964	31,768	6	11,804
1	2	3	14,028	9,992	19,964	31,768	6	11,804
1	2	4	100,200	32,182	105,084	44,604	4	-60,480
1	2	5	131,567	31,582	86,892	67,979	9	-18,913

ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
1	2	8	134,120	28,936	60,336	100,256	11	39,920
1	2	9	93,658	25,424	48,729	87,833	10	39,104
1	2	10	135,500	25,424	23,592	135,498	12	111,906
1	2	11	135,971	29,915	19,101	141,558	12	122,457
1	2	12	151,034	26,371	24,663	120,887	14	96,224
1	2	13	121,376	25,540	19,260	108,566	13	89,306
1	2	14	121,376	25,540	19,260	108,566	13	89,306
1	2	15	104,131	20,667	16,148	122,165	17	106,017

ตารางที่ 5.4 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Active และกฎ MWKR

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
1	3	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
1	3	2	16,164	9,992	20,325	34,265	6	13,940
1	3	3	16,164	9,992	20,325	34,265	6	13,940
1	3	4	140,556	32,182	95,731	75,607	5	-20,124
1	3	5	181,497	31,582	76,225	107,242	12	31,017
1	3	8	161,498	28,936	53,164	120,462	12	67,298
1	3	9	118,900	25,424	46,064	110,410	10	64,346
1	3	10	162,131	25,424	23,592	162,129	12	138,537

ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
1	3	11	155,631	29,915	19,101	161,218	12	142,117
1	3	12	173,150	26,371	14,071	132,411	17	118,340
1	3	13	141,526	25,540	5,105	114,561	17	109,456
1	3	14	141,526	25,540	5,105	114,561	17	109,456
1	3	15	115,907	20,667	3,758	121,551	22	117,793

ตารางที่ 5.5 แสดงผลการจัดการตารางการผลิตตามวิธีการ Active และกฎ MOPNR

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
1	4	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
1	4	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
1	4	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
1	4	4	140,556	32,182	95,731	75,607	5	-20,124
1	4	5	164,714	31,582	77,465	91,699	10	14,234
1	4	6	164,714	31,582	77,465	91,699	10	14,234
1	4	7	169,004	29,792	90,217	135,201	12	44,984
1	4	8	139,088	28,936	59,752	104,640	11	44,888
1	4	9	99,757	25,424	44,959	90,162	10	45,203
1	4	10	139,262	25,424	23,592	139,260	12	115,668
1	4	11	146,147	29,915	19,101	151,734	12	132,633

ตารางที่ 5.5 (ต่อ)

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
1	4	14	120,065	25,540	18,487	106,482	14	87,995
1	4	15	104,324	20,667	11,227	117,437	21	106,210

ตารางที่ 5.6 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Active และกฎ SMT

1	5	1	12,567	12,291	11,474	30,411	6	18,937
1	5	2	14,028	9,992	19,964	31,768	6	11,804
1	5	3	14,028	9,992	19,964	31,768	6	11,804
1	5	4	100,200	32,182	105,084	44,604	4	-60,480
1	5	5	131,567	31,582	86,892	67,979	9	-18,913
1	5	6	131,567	31,582	86,892	67,979	9	-18,913
1	5	7	143,632	29,792	95,395	115,007	11	19,612
1	5	8	134,120	28,936	60,336	100,256	11	39,920
1	5	9	93,658	25,424	48,729	87,833	10	39,104
1	5	10	135,500	25,424	23,592	135,498	12	111,906
1	5	11	135,971	29,915	19,101	141,558	12	122,457
1	5	12	151,034	26,371	24,663	120,887	14	96,224
1	5	13	121,376	25,540	19,260	108,566	13	89,306
1	5	14	121,376	25,540	19,260	108,566	13	89,306
1	5	15	104,131	20,667	16,148	122,165	17	106,017

ตารางที่ 5.7 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Active และกฎ SPT

Algorith ms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespa n	Total Earlines s	Total Tardines s	No. of Tardy Job	Total Lateness
1	6	1	12,567	12,291	11,474	30,411	6	18,937
1	6	2	14,028	9,992	19,964	31,768	6	11,804
1	6	3	14,028	9,992	19,964	31,768	6	11,804
1	6	4	100,200	32,182	105,084	44,604	4	-60,480
1	6	5	131,567	31,582	86,892	67,979	9	-18,913
1	6	6	131,567	31,582	86,892	67,979	9	-18,913
1	6	7	143,632	29,792	95,395	115,007	11	19,612
1	6	8	134,120	28,936	60,336	100,256	11	39,920
1	6	9	93,658	25,424	48,729	87,833	10	39,104
1	6	10	135,500	25,424	23,592	135,498	12	111,906
1	6	11	135,971	29,915	19,101	141,558	12	122,457
1	6	12	151,034	26,371	24,663	120,887	14	96,224
1	6	13	121,376	25,540	19,260	108,566	13	89,306
1	6	14	121,376	25,540	19,260	108,566	13	89,306
1	6	15	104,131	20,667	16,148	122,165	17	106,017

ตารางที่ 5.8 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Active และกฎ STPT

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
1	7	1	12,567	12,291	11,474	30,411	6	18,937
1	7	2	14,028	9,992	19,964	31,768	6	11,804
1	7	3	14,028	9,992	19,964	31,768	6	11,804
1	7	4	100,200	32,182	105,084	44,604	4	-60,480
1	7	5	131,567	31,582	86,892	67,979	9	-18,913
1	7	6	131,567	31,582	86,892	67,979	9	-18,913
1	7	7	143,632	29,792	95,395	115,007	11	19,612
1	7	8	134,120	28,936	60,336	100,256	11	39,920
1	7	9	93,658	25,424	48,729	87,833	10	39,104
1	7	10	135,500	25,424	23,592	135,498	12	111,906
1	7	11	135,971	29,915	19,101	141,558	12	122,457
1	7	12	151,034	26,371	24,663	120,887	14	96,224
1	7	13	121,376	25,540	19,260	108,566	13	89,306
1	7	14	121,376	25,540	19,260	108,566	13	89,306
1	7	15	104,131	20,667	16,148	122,165	17	106,017

ตารางที่ 5.9 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Active และกฎ LWKR With Setup Time

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
1	8	1	12,567	12,291	11,474	30,411	6	18,937
1	8	2	14,028	9,992	19,964	31,768	6	11,804
1	8	3	14,028	9,992	19,964	31,768	6	11,804
1	8	4	100,200	32,182	105,084	44,604	4	-60,480
1	8	5	131,567	31,582	86,892	67,979	9	-18,913
1	8	6	131,567	31,582	86,892	67,979	9	-18,913
1	8	7	143,632	29,792	95,395	115,007	11	19,612
1	8	8	134,120	28,936	60,336	100,256	11	39,920
1	8	9	93,658	25,424	48,729	87,833	10	39,104
1	8	10	135,500	25,424	23,592	135,498	12	111,906
1	8	11	135,971	29,915	19,101	141,558	12	122,457
1	8	12	151,034	26,371	24,663	120,887	14	96,224
1	8	13	121,376	25,540	19,260	108,566	13	89,306
1	8	14	121,376	25,540	19,260	108,566	13	89,306
1	8	15	104,131	20,667	16,148	122,165	17	106,017

ตารางที่ 5.10 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Active และกฎ MWKR With Setup Time

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
1	9	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
1	9	2	16,164	9,992	20,325	34,265	6	13,940
1	9	3	16,164	9,992	20,325	34,265	6	13,940
1	9	4	140,556	32,182	95,731	75,607	5	-20,124
1	9	5	181,497	31,582	76,225	107,242	12	31,017
1	9	6	181,497	31,582	76,225	107,242	12	31,017
1	9	7	200,155	29,792	89,178	165,313	12	76,135
1	9	8	161,498	28,936	53,164	120,462	12	67,298
1	9	9	118,900	25,424	46,064	110,410	10	64,346
1	9	10	162,131	25,424	23,592	162,129	12	138,537
1	9	11	155,631	29,915	19,101	161,218	12	142,117
1	9	12	173,150	26,371	14,071	132,411	17	118,340
1	9	13	141,526	25,540	5,105	114,561	17	109,456
1	9	14	141,526	25,540	5,105	114,561	17	109,456
1	9	15	115,907	20,667	3,758	121,551	22	117,793

ตารางที่ 5.11 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Active และกฎ SMT With Setup Time

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
1	10	1	12,567	12,291	11,474	30,411	6	18,937
1	10	2	14,028	9,992	19,964	31,768	6	11,804
1	10	3	14,028	9,992	19,964	31,768	6	11,804
1	10	4	100,200	32,182	105,084	44,604	4	-60,480
1	10	5	131,567	31,582	86,892	67,979	9	-18,913
1	10	6	131,567	31,582	86,892	67,979	9	-18,913
1	10	7	143,632	29,792	95,395	115,007	11	19,612
1	10	8	134,120	28,936	60,336	100,256	11	39,920
1	10	9	93,658	25,424	48,729	87,833	10	39,104
1	10	10	135,500	25,424	23,592	135,498	12	111,906
1	10	11	135,971	29,915	19,101	141,558	12	122,457
1	10	12	151,034	26,371	24,663	120,887	14	96,224
1	10	13	121,376	25,540	19,260	108,566	13	89,306
1	10	14	121,376	25,540	19,260	108,566	13	89,306
1	10	15	104,131	20,667	16,148	122,165	17	106,017

ตารางที่ 5.12 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Active และกฎ SPT With Setup Time

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
1	11	1	12,567	12,291	11,474	30,411	6	18,937
1	11	2	14,028	9,992	19,964	31,768	6	11,804
1	11	3	14,028	9,992	19,964	31,768	6	11,804
1	11	4	100,200	32,182	105,084	44,604	4	-60,480
1	11	5	131,567	31,582	86,892	67,979	9	-18,913
1	11	6	131,567	31,582	86,892	67,979	9	-18,913
1	11	7	143,632	29,792	95,395	115,007	11	19,612
1	11	8	134,120	28,936	60,336	100,256	11	39,920
1	11	9	93,658	25,424	48,729	87,833	10	39,104
1	11	10	135,500	25,424	23,592	135,498	12	111,906
1	11	11	135,971	29,915	19,101	141,558	12	122,457
1	11	12	151,034	26,371	24,663	120,887	14	96,224
1	11	13	121,376	25,540	19,260	108,566	13	89,306
1	11	14	121,376	25,540	19,260	108,566	13	89,306
1	11	15	104,131	20,667	16,148	122,165	17	106,017

ตารางที่ 5.13 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Active และกฎ STPT With Setup Time

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
1	12	1	12,567	12,291	11,474	30,411	6	18,937
1	12	2	14,028	9,992	19,964	31,768	6	11,804
1	12	3	14,028	9,992	19,964	31,768	6	11,804
1	12	4	100,200	32,182	105,084	44,604	4	-60,480
1	12	5	131,567	31,582	86,892	67,979	9	-18,913
1	12	6	131,567	31,582	86,892	67,979	9	-18,913
1	12	7	143,632	29,792	95,395	115,007	11	19,612
1	12	8	134,120	28,936	60,336	100,256	11	39,920
1	12	9	93,658	25,424	48,729	87,833	10	39,104
1	12	10	135,500	25,424	23,592	135,498	12	111,906
1	12	11	135,971	29,915	19,101	141,558	12	122,457
1	12	12	151,034	26,371	24,663	120,887	14	96,224
1	12	13	121,376	25,540	19,260	108,566	13	89,306
1	12	14	121,376	25,540	19,260	108,566	13	89,306
1	12	15	104,131	20,667	16,148	122,165	17	106,017

ตารางที่ 5.14 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Active และกฎ Heuristic 1

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
1	13	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
1	13	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
1	13	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
1	13	4	140,556	32,182	95,731	75,607	5	-20,124
1	13	5	164,714	31,582	77,465	91,699	10	14,234
1	13	6	164,714	31,582	77,465	91,699	10	14,234
1	13	7	169,004	29,792	90,217	135,201	12	44,984
1	13	8	139,088	28,936	59,752	104,640	11	44,888
1	13	9	99,757	25,424	44,959	90,162	10	45,203
1	13	10	139,262	25,424	23,592	139,260	12	115,668
1	13	11	146,147	29,915	19,101	151,734	12	132,633
1	13	12	144,480	26,371	25,190	114,860	15	89,670
1	13	13	120,065	25,540	18,487	106,482	14	87,995
1	13	14	120,065	25,540	18,487	106,482	14	87,995
1	13	15	104,324	20,667	11,227	117,437	21	106,210

ตารางที่ 5.15 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Active และกฎ Heuristic 2

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
1	14	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
1	14	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
1	14	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
1	14	4	100,200	32,182	105,084	44,604	4	-60,480
1	14	5	117,924	31,582	91,937	59,381	9	-32,556
1	14	6	117,924	31,582	91,937	59,381	9	-32,556
1	14	7	135,948	29,792	95,395	107,323	11	11,928
1	14	8	132,732	28,936	55,885	94,417	11	38,532
1	14	9	89,137	25,424	45,247	79,830	10	34,583
1	14	10	122,505	25,424	23,592	122,503	12	98,911
1	14	11	129,285	29,915	19,101	134,872	12	115,771
1	14	12	133,776	26,371	29,864	108,830	13	78,966
1	14	13	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
1	14	14	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
1	14	15	94,476	20,667	13,848	110,210	18	96,362

ตารางที่ 5.16 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Active และกฎ Heuristic 3

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
1	15	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
1	15	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
1	15	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
1	15	4	103,264	32,182	102,020	44,604	4	-57,416
1	15	5	126,748	31,582	83,113	59,381	9	-23,732
1	15	6	126,748	31,582	83,113	59,381	9	-23,732
1	15	7	136,516	29,792	95,395	107,891	11	12,496
1	15	8	133,358	28,936	55,826	94,984	11	39,158
1	15	9	89,992	25,424	44,959	80,397	10	35,438
1	15	10	125,503	25,424	23,592	125,501	12	101,909
1	15	11	129,344	29,915	19,101	134,931	12	115,830
1	15	12	137,704	26,371	25,190	108,084	15	82,894
1	15	13	111,854	25,540	18,487	98,271	14	79,784
1	15	14	111,854	25,540	18,487	98,271	14	79,784
1	15	15	91,550	20,667	11,227	104,663	21	93,436

ตารางที่ 5.17 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Non-Delay และกฎ EDD

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
2	1	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
2	1	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	1	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	1	4	111,848	32,182	104,295	55,463	4	-48,832
2	1	5	146,842	31,582	86,289	82,651	10	-3,638
2	1	6	146,842	31,582	86,289	82,651	10	-3,638
2	1	7	152,637	29,792	95,145	123,762	11	28,617
2	1	8	137,870	28,936	55,209	98,879	12	43,670
2	1	9	92,782	25,424	46,545	84,773	10	38,228
2	1	10	134,908	25,424	23,592	134,906	12	111,314
2	1	11	141,761	29,915	19,101	147,348	12	128,247
2	1	12	133,788	26,371	28,904	107,882	14	78,978
2	1	13	111,854	25,540	18,487	98,271	14	79,784
2	1	14	111,854	25,540	18,487	98,271	14	79,784
2	1	15	92,841	20,667	11,227	105,954	21	94,727

ตารางที่ 5.18 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Non-Delay และกฎ LWKR

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
2	2	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
2	2	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	2	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	2	4	111,059	32,182	105,084	55,463	4	-49,621
2	2	5	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	2	6	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	2	7	150,697	29,792	95,145	121,822	11	26,677
2	2	8	128,843	28,936	59,811	94,454	11	34,643
2	2	9	88,456	25,424	46,545	80,447	10	33,902
2	2	10	122,505	25,424	23,592	122,503	12	98,911
2	2	11	129,285	29,915	19,101	134,872	12	115,771
2	2	12	132,171	26,371	28,904	106,265	14	77,361
2	2	13	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	2	14	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	2	15	89,735	20,667	13,075	104,696	19	91,621

ตารางที่ 5.19 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Non-Delay และกฎ MWKR

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
2	3	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
2	3	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	3	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	3	4	111,848	32,182	104,295	55,463	4	-48,832
2	3	5	147,292	31,582	86,289	83,101	10	-3,188
2	3	6	147,292	31,582	86,289	83,101	10	-3,188
2	3	7	160,399	29,792	94,356	130,735	11	36,379
2	3	8	146,887	28,936	53,164	105,851	12	52,687
2	3	9	101,094	25,424	46,064	92,604	10	46,540
2	3	10	142,203	25,424	23,592	142,201	12	118,609
2	3	11	155,631	29,915	19,101	161,218	12	142,117
2	3	12	138,250	26,371	26,168	109,608	14	83,440
2	3	13	111,893	25,540	18,448	98,271	14	79,823
2	3	14	111,893	25,540	18,448	98,271	14	79,823
2	3	15	94,122	20,667	11,978	107,986	20	96,008

ตารางที่ 5.20 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Non-Delay และกฎ MOPNR

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
2	4	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
2	4	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	4	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	4	4	111,848	32,182	104,295	55,463	4	-48,832
2	4	5	147,292	31,582	86,289	83,101	10	-3,188
2	4	6	147,292	31,582	86,289	83,101	10	-3,188
2	4	7	151,293	29,792	95,145	122,418	11	27,273
2	4	8	129,469	28,936	59,752	95,021	11	35,269
2	4	9	89,023	25,424	46,545	81,014	10	34,469
2	4	10	125,503	25,424	23,592	125,501	12	101,909
2	4	11	135,484	29,915	19,101	141,071	12	121,970
2	4	12	133,788	26,371	28,904	107,882	14	78,978
2	4	13	111,854	25,540	18,487	98,271	14	79,784
2	4	14	111,854	25,540	18,487	98,271	14	79,784
2	4	15	92,841	20,667	11,227	105,954	21	94,727

ตารางที่ 5.21 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Non-Delay และกฎ SMT

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
2	5	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
2	5	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	5	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	5	4	111,059	32,182	105,084	55,463	4	-49,621
2	5	5	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	5	6	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	5	7	150,697	29,792	95,145	121,822	11	26,677
2	5	8	128,843	28,936	59,811	94,454	11	34,643
2	5	9	88,456	25,424	46,545	80,447	10	33,902
2	5	10	122,505	25,424	23,592	122,503	12	98,911
2	5	11	129,285	29,915	19,101	134,872	12	115,771
2	5	12	132,171	26,371	28,904	106,265	14	77,361
2	5	13	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	5	14	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	5	15	89,735	20,667	13,075	104,696	19	91,621

ตารางที่ 5.22 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Non-Delay และกฎ SPT

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
2	6	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
2	6	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	6	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	6	4	111,059	32,182	105,084	55,463	4	-49,621
2	6	5	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	6	6	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	6	7	150,697	29,792	95,145	121,822	11	26,677
2	6	8	128,843	28,936	59,811	94,454	11	34,643
2	6	9	88,456	25,424	46,545	80,447	10	33,902
2	6	10	122,505	25,424	23,592	122,503	12	98,911
2	6	11	129,285	29,915	19,101	134,872	12	115,771
2	6	12	132,171	26,371	28,904	106,265	14	77,361
2	6	13	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	6	14	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	6	15	89,735	20,667	13,075	104,696	19	91,621

ตารางที่ 5.23 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Non-Delay และกฎ STPT

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
2	7	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
2	7	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	7	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	7	4	111,059	32,182	105,084	55,463	4	-49,621
2	7	5	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	7	6	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	7	7	150,697	29,792	95,145	121,822	11	26,677
2	7	8	128,843	28,936	59,811	94,454	11	34,643
2	7	9	88,456	25,424	46,545	80,447	10	33,902
2	7	10	122,505	25,424	23,592	122,503	12	98,911
2	7	11	129,285	29,915	19,101	134,872	12	115,771
2	7	12	132,171	26,371	28,904	106,265	14	77,361
2	7	13	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	7	14	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	7	15	89,735	20,667	13,075	104,696	19	91,621

ตารางที่ 5.24 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Non-Delay และกฎ LWKR With Setup Time

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
2	8	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
2	8	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	8	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	8	4	111,059	32,182	105,084	55,463	4	-49,621
2	8	5	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	8	6	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	8	7	150,697	29,792	95,145	121,822	11	26,677
2	8	8	128,843	28,936	59,811	94,454	11	34,643
2	8	9	88,456	25,424	46,545	80,447	10	33,902
2	8	10	122,505	25,424	23,592	122,503	12	98,911
2	8	11	129,285	29,915	19,101	134,872	12	115,771
2	8	12	132,171	26,371	28,904	106,265	14	77,361
2	8	13	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	8	14	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	8	15	89,735	20,667	13,075	104,696	19	91,621

ตารางที่ 5.25 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Non-Delay และกฎ MWKR With SetupTime

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
2	9	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
2	9	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	9	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	9	4	111,848	32,182	104,295	55,463	4	-48,832
2	9	5	147,292	31,582	86,289	83,101	10	-3,188
2	9	6	147,292	31,582	86,289	83,101	10	-3,188
2	9	7	160,399	29,792	94,356	130,735	11	36,379
2	9	8	146,887	28,936	53,164	105,851	12	52,687
2	9	9	101,094	25,424	46,064	92,604	10	46,540
2	9	10	142,203	25,424	23,592	142,201	12	118,609
2	9	11	155,631	29,915	19,101	161,218	12	142,117
2	9	12	138,250	26,371	26,168	109,608	14	83,440
2	9	13	111,893	25,540	18,448	98,271	14	79,823
2	9	14	111,893	25,540	18,448	98,271	14	79,823
2	9	15	94,122	20,667	11,978	107,986	20	96,008

ตารางที่ 5.26 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Non-Delay และกฎ SMT With Setup Time

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
2	10	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
2	10	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	10	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	10	4	111,059	32,182	105,084	55,463	4	-49,621
2	10	5	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	10	6	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	10	7	150,697	29,792	95,145	121,822	11	26,677
2	10	8	128,843	28,936	59,811	94,454	11	34,643
2	10	9	88,456	25,424	46,545	80,447	10	33,902
2	10	10	122,505	25,424	23,592	122,503	12	98,911
2	10	11	129,285	29,915	19,101	134,872	12	115,771
2	10	12	132,171	26,371	28,904	106,265	14	77,361
2	10	13	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	10	14	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	10	15	89,735	20,667	13,075	104,696	19	91,621

ตารางที่ 5.27 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Non-Delay และกฎ SPT With Setup Time

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
2	11	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
2	11	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	11	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	11	4	111,059	32,182	105,084	55,463	4	-49,621
2	11	5	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	11	6	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	11	7	150,697	29,792	95,145	121,822	11	26,677
2	11	8	128,843	28,936	59,811	94,454	11	34,643
2	11	9	88,456	25,424	46,545	80,447	10	33,902
2	11	10	122,505	25,424	23,592	122,503	12	98,911
2	11	11	129,285	29,915	19,101	134,872	12	115,771
2	11	12	132,171	26,371	28,904	106,265	14	77,361
2	11	13	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	11	14	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	11	15	89,735	20,667	13,075	104,696	19	91,621

ตารางที่ 5.28 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Non-Delay และกฎ STPT With Setup Time

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
2	12	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
2	12	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	12	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	12	4	111,059	32,182	105,084	55,463	4	-49,621
2	12	5	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	12	6	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	12	7	150,697	29,792	95,145	121,822	11	26,677
2	12	8	128,843	28,936	59,811	94,454	11	34,643
2	12	9	88,456	25,424	46,545	80,447	10	33,902
2	12	10	122,505	25,424	23,592	122,503	12	98,911
2	12	11	129,285	29,915	19,101	134,872	12	115,771
2	12	12	132,171	26,371	28,904	106,265	14	77,361
2	12	13	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	12	14	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	12	15	89,735	20,667	13,075	104,696	19	91,621

ตารางที่ 5.29 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Non-Delay และกฎ Heuristic 1

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
2	13	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
2	13	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	13	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	13	4	111,848	32,182	104,295	55,463	4	-48,832
2	13	5	147,292	31,582	86,289	83,101	10	-3,188
2	13	6	147,292	31,582	86,289	83,101	10	-3,188
2	13	7	151,293	29,792	95,145	122,418	11	27,273
2	13	8	129,469	28,936	59,752	95,021	11	35,269
2	13	9	89,023	25,424	46,545	81,014	10	34,469
2	13	10	125,503	25,424	23,592	125,501	12	101,909
2	13	11	135,484	29,915	19,101	141,071	12	121,970
2	13	12	134,121	26,371	29,943	109,254	13	79,311
2	13	13	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	13	14	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	13	15	91,721	20,667	13,075	106,682	19	93,607

ตารางที่ 5.30 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Non-Delay และกฎ Heuristic 2

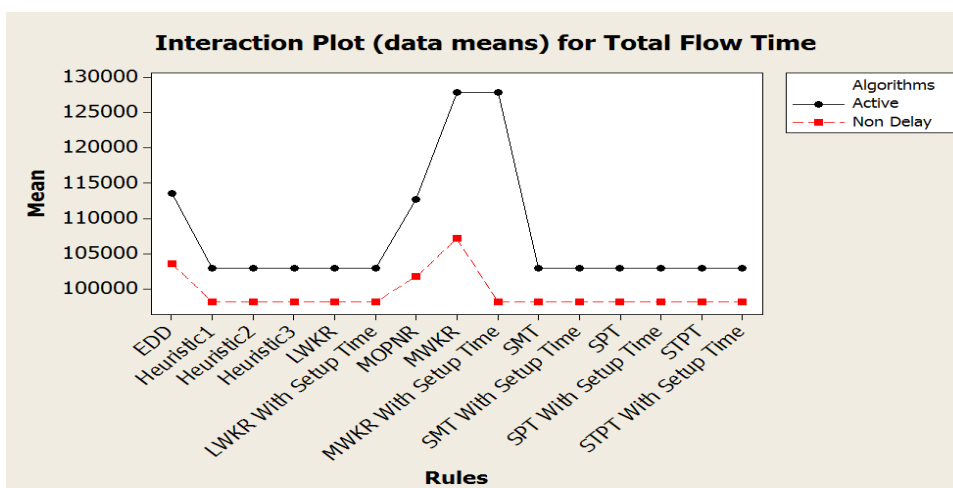
Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
2	14	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
2	14	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	14	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	14	4	111,848	32,182	104,295	55,463	4	-48,832
2	14	5	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	14	6	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	14	7	151,293	29,792	95,145	122,418	11	27,273
2	14	8	129,469	28,936	59,752	95,021	11	35,269
2	14	9	89,023	25,424	46,545	81,014	10	34,469
2	14	10	125,503	25,424	23,592	125,501	12	101,909
2	14	11	135,484	29,915	19,101	141,071	12	121,970
2	14	12	134,121	26,371	29,943	109,254	13	79,311
2	14	13	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	14	14	110,468	25,540	19,212	97,610	13	78,398
2	14	15	91,721	20,667	13,075	106,682	19	93,607

ตารางที่ 5.31 แสดงผลการจัดตารางการผลิตตามวิธีการ Non-Delay และกฎ Heuristic 3

Algorithms	Rules	Data base	ตัววัดผล (Measures of Performance)					
			Total Flow Time	Makespan	Total Earliness	Total Tardiness	No. of Tardy Job	Total Lateness
2	15	1	12,037	12,291	11,474	29,881	6	18,407
2	15	2	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	15	3	13,378	9,992	19,964	31,118	6	11,154
2	15	4	111,848	32,182	104,295	55,463	4	-48,832
2	15	5	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	15	6	130,065	31,582	91,937	71,522	9	-20,415
2	15	7	151,293	29,792	95,145	122,418	11	27,273
2	15	8	133,358	28,936	55,826	94,984	11	39,158
2	15	9	89,023	25,424	46,545	81,014	10	34,469
2	15	10	125,503	25,424	23,592	125,501	12	101,909
2	15	11	129,344	29,915	19,101	134,931	12	115,830
2	15	12	132,837	26,371	28,904	106,931	14	78,027
2	15	13	111,854	25,540	18,487	98,271	14	79,784
2	15	14	111,854	25,540	18,487	98,271	14	79,784
2	15	15	91,455	20,667	11,227	104,568	21	93,341

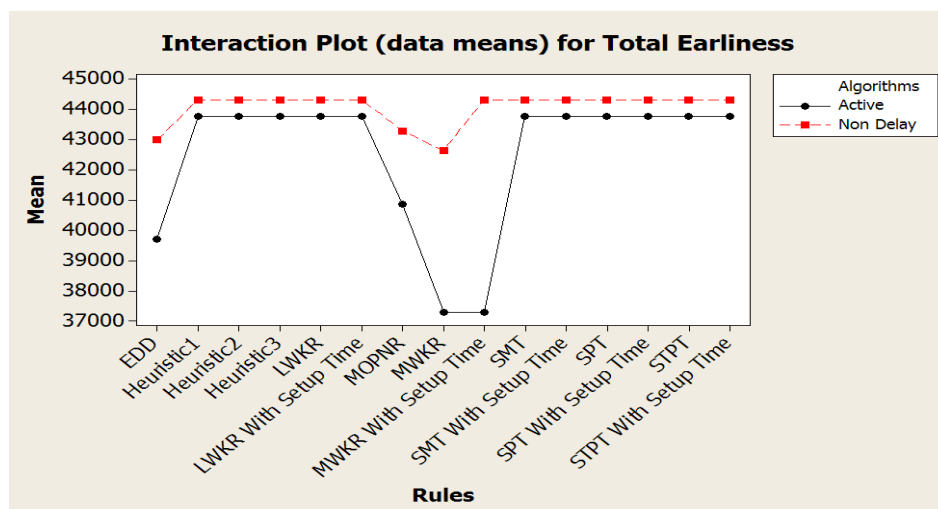
5.5 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

หลังจากที่ได้ผลการทดลองทั้งหมดตามหัวข้อ 5.4 แล้ว จากนั้นนำผลการทดลองที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม Minitab เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ ซึ่งสามารถแสดงผลการวิเคราะห์จำแนกตามตัววัดผล (Measures of Performance) ต่างๆ ได้ดังกราฟต่อไปนี้



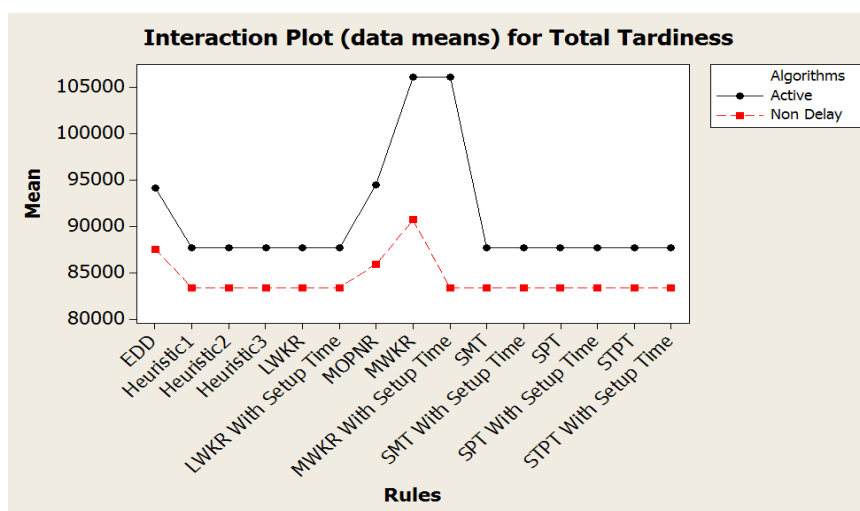
ภาพที่ 5.1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติสำหรับตัววัดผล Total Flow Time

ภาพที่ 5.1 กฎและวิธีการจัดตารางการผลิตที่ทำให้ได้ตารางการผลิตที่มี “เวลารวมที่งานอยู่ในระบบ (Total Flow Time)” น้อยที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ วิธีการจัดตารางการผลิตแบบ Active โดยใช้กฎ Heuristic 2 วิธีการจัดตารางการผลิตแบบ Active โดยใช้กฎ Heuristic 3 และวิธีการจัดตารางการผลิตแบบ Non-Delay โดยใช้กฎ LWKR With Setup Time ตามลำดับ



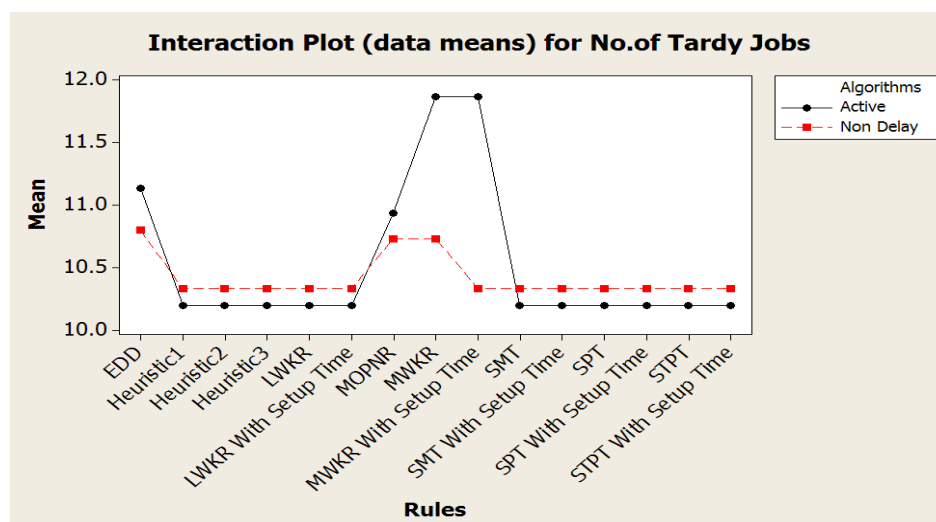
ภาพที่ 5.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติสำหรับตัววัดผล Total Earliness

ภาพที่ 5.2 กฎและวิธีการจัดการการผลิตที่ทำให้ได้ตารางการผลิตที่มี “เวลารวมที่งานเสร็จก่อนกำหนด (Total Earliness)” น้อยที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ วิธีการจัดการการผลิตแบบ Active โดยใช้กฎ MWKR วิธีการจัดการการผลิตแบบ Active โดยใช้กฎ MWKR With Setup Time และวิธีการจัดการการผลิตแบบ Non-Delay โดยใช้กฎ EDD ตามลำดับ



ภาพที่ 5.3 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติสำหรับตัววัดผล Total Tardiness

ภาพที่ 5.3 กฎและวิธีการจัดตารางการผลิตที่ทำให้ได้ตารางการผลิตที่มี “เวลารวมของงานที่ล่าช้า (Total Tardiness)” น้อยที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ วิธีการจัดตารางการผลิตแบบ Active โดยใช้กฎ Heuristic 2 วิธีการจัดตารางการผลิตแบบ Active โดยใช้กฎ Heuristic 3 และวิธีการจัดตารางการผลิตแบบ Non-Delay โดยใช้กฎ LWKR With Setup Time ตามลำดับ



ภาพที่ 5.4 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติสำหรับตัววัดผล No. of Tardy Jobs

ภาพที่ 5.4 กฎและวิธีการจัดตารางการผลิตที่ทำให้ได้ตารางการผลิตที่มี “จำนวนงานล่าช้า (Number of Tardy Jobs)” น้อยที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ วิธีการจัดตารางการผลิตแบบ Active โดยใช้กฎ Heuristic 2, วิธีการจัดตารางการผลิตแบบ Active โดยใช้กฎ LWKR และวิธีการจัดตารางการผลิตแบบ Non-Delay โดยใช้กฎ LWKR With Setup Time ตามลำดับ

5.6 สรุปผลการทดลอง

เนื่องจากสภาพปัญหาของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาที่พบส่วนใหญ่ ปัญหาหลักก็คือ ปัญหาการส่งมอบงานล่าช้า ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ไขและลดปัญหาดังกล่าว จึงควรเลือกกฎและวิธีการจัดตารางการผลิตที่มี “เวลารวมของงานที่ล่าช้า (Total Tardiness)”, “จำนวนงานล่าช้า (Number of Tardy Jobs)”, “เวลารวมที่งานเสร็จก่อนกำหนด (Total Earliness)” น้อยที่สุด และ “เวลารวมที่งานอยู่ในระบบ (Total Flow Time)” ซึ่งจากสรุปผลการทดลองข้างต้นจะเห็นได้ว่า วิธีการและกฎการจัดตารางการผลิตที่มีค่าของตัววัดผลทั้ง 5 ชนิด น้อยที่สุด ก็คือ

1. วิธีการจัดตารางการผลิตแบบ Active โดยใช้กฎ Heuristic 2
2. วิธีการจัดตารางการผลิตแบบ Active โดยใช้กฎ Heuristic 3
3. วิธีการจัดตารางการผลิตแบบ Active โดยใช้กฎ LWKR
4. วิธีการจัดตารางการผลิตแบบ Non-Delay โดยใช้กฎ LWKR With Setup Time
5. วิธีการจัดตารางการผลิตแบบ Non-Delay โดยใช้กฎ EDD