

บทที่ 4

ผลการดำเนินการวิจัย

เนื้อหาในบทนี้จะแสดงถึงผลการนำข้อมูลรายรับรายจ่ายและกำไรในการซื้อขายกระดาษโลหะและพลาสติกกรีไซเคิลของบริษัทกรณีศึกษาในช่วงเดือนมิถุนายนปี 2555 ถึงเดือนตุลาคมปี 2556 เพื่อใช้ในการหาเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมโดยใช้โปรแกรม Win QSB โดยผลการวิเคราะห์จะใช้เป็นแนวทางในการศึกษาแนวโน้มการเติบโตของธุรกิจของบริษัทกรณีศึกษา

4.1 การเลือกกฎและเทคนิคการพยากรณ์

จากการศึกษาข้อมูลรายรับรายจ่ายและผลกำไรย้อนหลัง 46 เดือนพบว่าลักษณะข้อมูลของบริษัทฯ เป็นแบบมีแนวโน้มเป็นช่วงเวลาและบางช่วงจะมีลักษณะเป็นแบบฤดูกาลอีกด้วย เพราะสินค้ารีไซเคิลมีปัจจัยที่มาเกี่ยวข้องมากมายเช่นราคาน้ำมัน ราคาทองคำ สภาพทางเศรษฐกิจของแหล่งสินค้ารีไซเคิล ดังนั้นการศึกษาจึงเลือกกฎการพยากรณ์เชิงปริมาณแบบอนุกรมเวลา (Time Series) และเลือกเทคนิคการพยากรณ์ 4 วิธีเพื่อมาทำการวิเคราะห์และพยากรณ์ข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษาดังต่อไปนี้

1. การพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบ Single Exponential Smoothing แบบมีแนวโน้มหรือ Single Exponential Smoothing with Trend (SEST) ซึ่งเป็นการพยากรณ์รูปแบบที่ความต้องการมีการเปลี่ยนแปลงไม่คงที่แบบมีแนวโน้ม

2. การพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบ Double Exponential Smoothing with Trend (DEST) ซึ่งเป็นการพยากรณ์รูปแบบที่มีความต้องการที่เปลี่ยนแปลงแบบมีทิศทางแบบมีแนวโน้ม

3. การพยากรณ์โดยแบบแนวโน้มเชิงเส้นแบบถดถอยแบบมีช่วงเวลา Linear regression with time (LR) ซึ่งเป็นการพยากรณ์การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะหรือปัจจัยที่แทนด้วยตัวแปรตั้งแต่สองตัวแปรขึ้นไป เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ ทิศทางความสัมพันธ์ และลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

4. การพยากรณ์แบบ Holt-winters Multiplicative Algorithm (HWM) เป็นการพยากรณ์ที่มีอิทธิพลของฤดูกาลในเชิงคูณมีสัดส่วนเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาของข้อมูล

4.2 เกณฑ์การพิจารณาค่าพยากรณ์ที่เหมาะสม

ในการพิจารณาเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมในการพยากรณ์นั้น เราสามารถพิจารณาความแตกต่างระหว่างค่าที่แท้จริงกับค่าพยากรณ์ หรือที่เราเรียกว่า “ค่าความคลาดเคลื่อน (residuals)” ซึ่งมีรูปแบบสมการดังนี้

$$e_t = Y_t - \hat{Y}_t$$

โดยที่

$$e_t = \text{ความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ในช่วงเวลา } t$$

$$Y_t = \text{ค่าของข้อมูลจริงในช่วงเวลา } t$$

$$\hat{Y}_t = \text{ค่าที่พยากรณ์ในช่วงเวลา } t$$

1) ค่าความคลาดเคลื่อนที่แท้จริงเฉลี่ย (Mean Absolute Deviation: MAD) ซึ่งสามารถใช้วัดความแม่นยำของค่าพยากรณ์ โดยการเฉลี่ยค่าความผิดพลาดของค่าพยากรณ์ ซึ่งจะมีประโยชน์มากสำหรับสำหรับการวิเคราะห์ที่ต้องการวัดความผิดพลาดในหน่วยเดียวกันกับข้อมูลอนุกรมเวลา

2) Mean Square Error (MSE) หรือค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยยกกำลังสอง

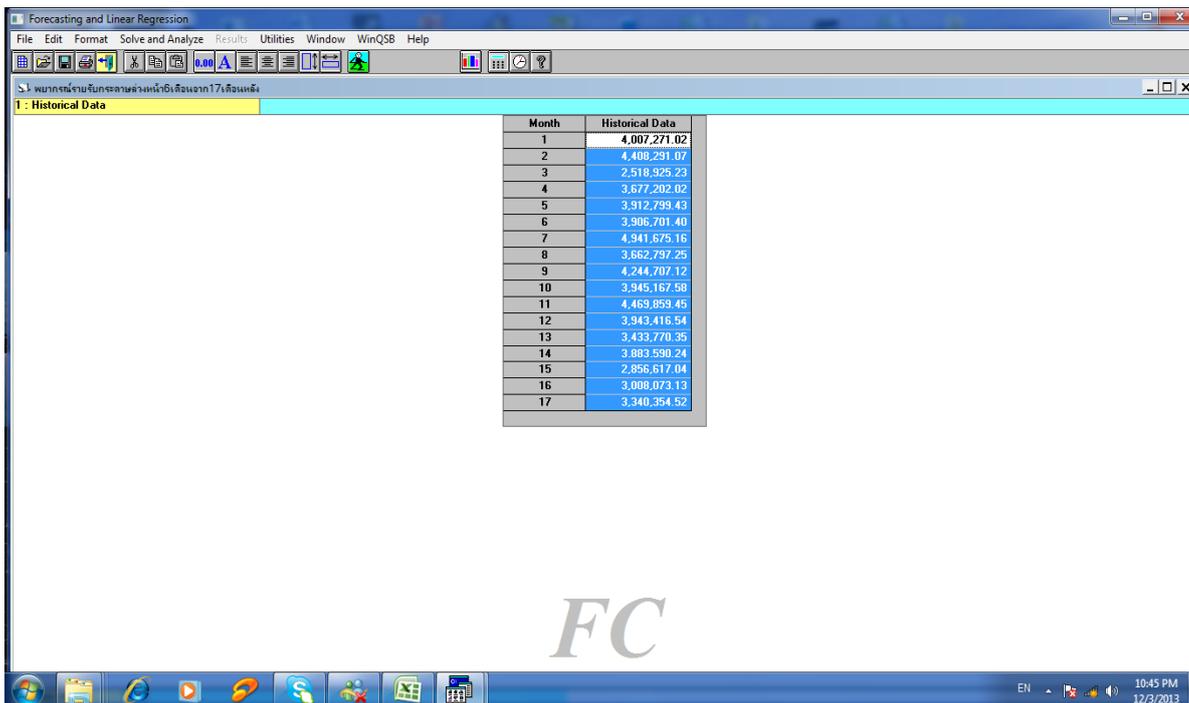
3) Mean Absolute Percentage Error (MAPE) ซึ่งสามารถหาได้จากนำค่าความผิดพลาดที่แท้จริงในแต่ละช่วงเวลาหารด้วยข้อมูลจริงในช่วงเวลานั้น และเฉลี่ยความผิดพลาดที่แท้จริงเป็นร้อยละ

ถ้าหากในการศึกษานี้จะใช้ค่า MAPE เป็นเกณฑ์ในการวัดความแม่นยำของการพยากรณ์ โดยที่เทคนิคการพยากรณ์ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดจะเป็นเทคนิคที่มีความแม่นยำที่สุด

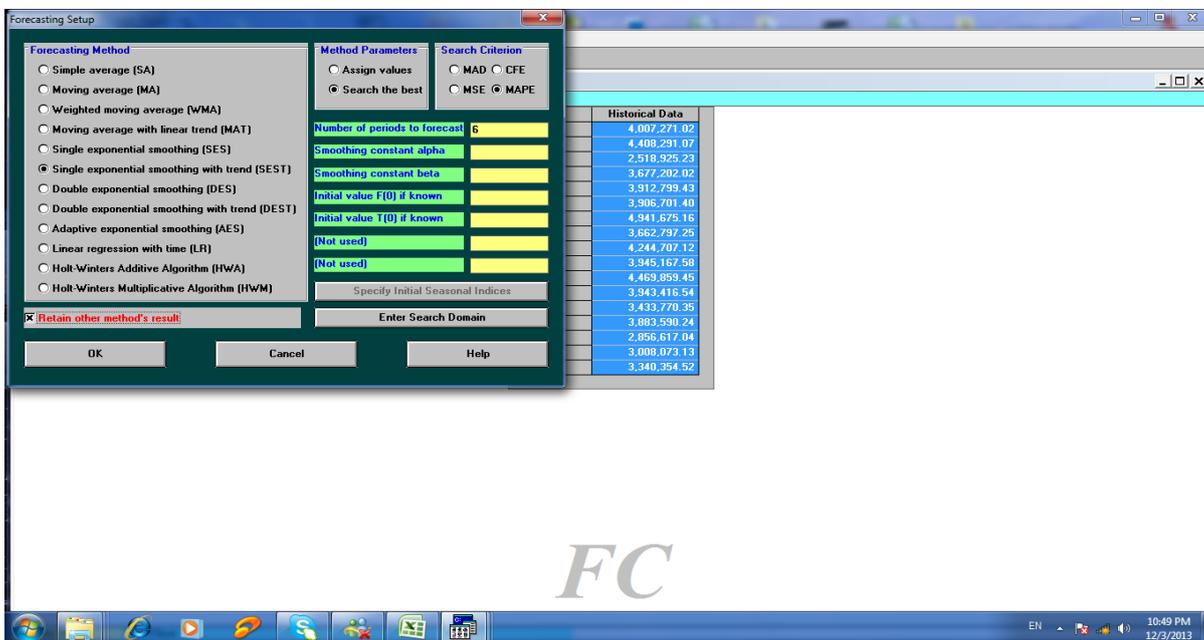
4.3 ผลการนำโปรแกรม Win QSB มาวิเคราะห์แนวโน้มรายรับของสินค้ารีไซเคิล

เมื่อนำข้อมูลรายรับของสินค้ารีไซเคิลทั้ง 3 ชนิดตั้งแต่เดือนมิถุนายนปี 2555 ถึงเดือนตุลาคมปี 2556 มาทำการวิเคราะห์แนวโน้มรายรับจากสินค้ารีไซเคิลแต่ละชนิดในช่วงเดือนพฤศจิกายน ปี 2556 ถึงเดือนเมษายน ปี 2557 จะได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

4.3.1 การพยากรณ์แนวโน้มรายรับจากกระดาษรีไซเคิล



ภาพที่ 4.1 การใส่ข้อมูลรายรับจากสินค้ากระดาษรีไซเคิล



ภาพที่ 4.2 การเลือกเทคนิคการพยากรณ์สำหรับการพยากรณ์รายรับสินค้ากระดาษรีไซเคิล

ผลการใช้โปรแกรม Win QSB ทำการพยากรณ์รายรับจากสินค้ากระดาษรีไซเคิลทั้ง 4
เทคนิคการพยากรณ์ได้ผลดังภาพที่ 4.3 และ 4.4

12-03-2013 Month	Actual Data	Forecast by SEST	Forecast by DEST	Forecast by LR	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	4007271			4059406								
2	4408291	4007271	4007271	4023754	4007271	401020	401020	401020	1.60817E+11	9.09695	1	
3	2518925	4032736	4087475	3988102	4119557	-1600631	-1199611	1000826	1.361419E+12	36.32058	-1.198622	0.4066655
4	3677202	3942023	3777775	3952450	3671380	5822.25	-1193789	669157.8	9.076238E+11	24.2665	-1.784017	0.3216101
5	3912800	3910184	3745985	3916798	3673010	239789.5	-953999.5	561815.8	6.950926E+11	19.73196	-1.698065	0.20124
6	3906702	3891752	3766667	3881146	3740151	166550.5	-787449	482762.7	5.616219E+11	16.63821	-1.631131	0.149400
7	4941675	3874139	3783661	3845494	3786785	1154890	367440.8	594783.9	6.903133E+11	17.76024	0.6177719	5.982895E-0
8	3662797	3923567	4005651	3809842	4110154	-447357	-79916.25	573722.9	6.202868E+11	16.96785	-0.1392942	7.222737E-0
9	4244707	3903059	3939048	3774190	3984894	259812.8	179896.5	534484.1	5.511888E+11	15.61198	0.3365797	7.362837E-0
10	3945168	3917285	3998719	3738538	4057642	-112474.3	67422.25	487594.1	4.913512E+11	14.19409	0.1382754	8.006181E-0
11	4469860	3916199	3989604	3702886	4026149	443710.5	511132.8	483205.8	4.61904E+11	13.76735	1.057795	8.441747E-0
12	3943417	3948876	4086716	3667234	4150388	-206971.5	304161.3	459093.5	4.23807E+11	12.99291	0.663972	9.279312E-0
13	3433770	3953923	4063918	3631582	4092436	-658655.5	-354504.3	474807.9	4.246431E+11	13.50867	-0.7466267	9.267944E-0
14	3883590	3925439	3942318	3595930	3980010	-24419.25	-378923.5	440162.6	3.920242E+11	12.51791	-0.8688716	9.322789E-0
15	2856617	3920695	3928701	3560277	3901172	-1044555	-1423479	483333.5	4.419578E+11	14.23664	-2.945127	0.10073
16	3008073	3850455	3711825	3524625	3680697	-600623.5	-2024102	491152.8	4.365438E+11	14.61773	-4.121124	0.130179
17	3340355	3779937	3557895	3488973	3440522	-100167.8	-2124270	466716.3	4.098896E+11	13.89155	-4.551523	0.1644401
18		3723625	3494169	3453321	3412475							
19		3689292	3471777	3417669	3412475							
20		3654959	3449384	3382017	3412475							
21		3620626	3426991	3346365	3412475							
22		3586293	3404598	3310713	3412475							
23		3551960	3382206	3275061	3412475							
CFE		-2543179	-2239281	-5	-2124270							
MAD		460112.8	471429.8	413440.3	466716.3							
MSE		4.038424E+11	4.110767E+11	3.201924E+11	4.098896E+11							
MAPE		13.84221	14.0614	11.92322	13.89155							
Trk. Signal		-5.527295	-4.749978	-1.209365E-05	-4.551523							
R-square		7.702596E-02	0.1147117	8.698553E-02	0.1644409							
Alpha=0.05		Alpha=0.1	Y-intercept=4.10E6	c=1								
Beta=0.27		F(0)=-4.01E6	Slope=-35652.04	Alpha=0.1								
F(0)=-4.01E6		F(0)=-4.01E6	Beta=0									
T(0)=0			Gamma=0.2									

ภาพที่ 4.3 แสดงผลการพยากรณ์แนวโน้มรายได้จากสินค้ากระดาษรีไซเคิลด้วยเทคนิคการ
พยากรณ์ทั้ง 4 เทคนิค



ภาพที่ 4.4 กราฟแสดงผลการพยากรณ์แนวโน้มรายได้จากสินค้ากระดาษรีไซเคิลเทคนิคการ
พยากรณ์ทั้ง 4 เทคนิค

เมื่อนำข้อมูลรายรับจากสินค้าโลหะรีไซเคิลและพลาสติกรีไซเคิลช่วงเดือนมิถุนายนปี 2555 ถึงเดือนตุลาคมปี 2556 มาทำการพยากรณ์ด้วยโปรแกรม Win QSB ตามขั้นตอนเดียวกับ กระดาษรีไซเคิลจะได้ผลการพยากรณ์จากทั้ง 4 เทคนิคการพยากรณ์ได้ดังต่อไปนี้

12-03-2013 Month	Actual Data	Forecast by SEST	Forecast by DEST	Forecast by LR	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	2881506			4910640							1	
2	3145221	2881506	2881506	5172464	2881506	263714.8	263714.8	263714.8	6.954547E+10	8.384619		
3	2764263	2886780	2881506	5434289	2907877	-143614.8	120100	263664.8	4.508533E+10	6.790014	0.5896946	0.1041795
4	3838128	2886367	2881506	5696114	2893516	944611.8	1064712	450647.1	3.274874E+11	12.73043	2.362629	0.6300071
5	5578634	2907402	2881506	5957938	2907977	2590657	3655368	985649.4	1.923491E+12	21.15755	3.708589	0.7179331
6	2073318	2971750	2881506	6219763	3247043	-1173725	2481644	1023265	1.814319E+12	28.24823	2.425222	0.1857444
7	1.72471E+07	2991417	2881506	6481587	3129670	1.411743E+07	1.659908E+07	3205626	3.472892E+13	37.18251	5.178108	0.2788498
8	1.336566E+07	305182	2881506	6743412	4541414	8824246	2.542332E+07	4008206	4.089155E+13	41.30241	6.342692	0.440432
9	4918683	3677600	2881506	7005236	5423838	-505155	2.491817E+07	3570395	3.5812E+13	37.42338	6.979108	0.3855642
10	1.880377E+07	3974235	2881506	7267061	5373323	1.343045E+07	3.834862E+07	4665957	5.187479E+13	41.20125	8.218812	0.4941862
11	3657839	4555049	2881506	7528886	6716368	-3058529	3.529009E+07	4505214	4.762277E+13	45.4427	7.833168	0.3877892
12	3391023	4969624	2881506	7790710	6410515	-3019493	3.22706E+07	4370148	4.412227E+13	49.40643	7.384326	0.3074715
13	8379645	5361599	2881506	8052535	6108566	2271080	3.454168E+07	4195226	4.087523E+13	47.54776	8.233569	0.3272294
14	5857876	5829721	2881506	8314359	6335674	-477798	3.406388E+07	3909270	3.774855E+13	44.51766	8.713617	0.3084038
15	5929297	6268226	2881506	8576184	6287894	-358597	3.370528E+07	3695650	3.506141E+13	41.76982	9.220053	0.2936938
16	8668960	6693670	2881506	8838008	6252034	2416326	3.612221E+07	3573068	3.311342E+13	40.84385	10.10958	0.3129744
17	8588882	7173883	2881506	9099833	6493727	2094356	3.821656E+07	3480649	3.131797E+13	39.81528	10.97972	0.3296095
18		7656700	2881506	9361557	6703162							
19		8125368	2881506	9623482	6703162							
20		8594036	2881506	9885307	6703162							
21		9062704	2881506	1.014713E+07	6703162							
22		9531372	2881506	1.040896E+07	6703162							
23		1.000004E+07	2881506	1.067078E+07	6703162							
CFE		4.686689E+07	7.010341E+07		-7.5	3.821656E+07						
MAD		3408642	4497142		3441364	3480649						
MSE		3.457654E+13	4.363637E+13		2.241913E+13	3.131797E+13						
MAPE		33.95724	46.87421		60.96269	39.81528						
Trk. Signal		13.74943	15.58844		-2.179368E-06	10.97972						
R-square		0.4399714	0.7855107		6.836872E-02	0.3296095						
		Alpha=0.01	Alpha=0		Y-intercept=4.65E5	c=1						
		Beta=1	F(0)=-2.88E6		Slope=261824.6	Alpha=0						
		F(0)=-2.88E6	F(0)=-2.88E6			Beta=0						
		T(0)=0				Gamma=0.1						

ภาพที่ 4.5 แสดงผลการพยากรณ์แนวโน้มรายได้จากสินค้าโลหะรีไซเคิลด้วยเทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 4 เทคนิค

12-03-2013 Month	Actual Data	Forecast by SEST	Forecast by DEST	Forecast by LR	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (2)	Tracking Signal	R-square
1	268864.5			437943.8								
2	527037.1	268864.5	268864.5	466118.1	268864.5	258172.6	258172.6	258172.6	6.665309E+10	48.98566	1	
3	458441.1	273873	268864.5	494292.5	294681.7	163759.3	421931.9	210966	4.673511E+10	42.35329	2	
4	394627.6	279880.4	268864.5	522466.9	311057.7	83669.91	505501.8	168500.6	3.348471E+10	35.29449	3	
5	891297.8	286268.3	268864.5	550641.3	319414.7	571883.1	1077385	269346.3	1.068761E+11	42.51161	4	
6	823881.2	303246.2	268864.5	578815.7	376603	447278.2	1524663	304932.7	1.255125E+11	44.86712	5	
7	1206647	324274.2	268864.5	606990.1	421330.8	785316.4	2309980	384996.6	2.073807E+11	48.23636	6	
8	342079	357213.8	268864.5	635164.5	499862.4	-157783.4	2152196	352537.6	1.813114E+11	47.93472	6.10487	
9	501988.4	381036.1	268864.5	663338.9	484084.1	17904.31	2170100	310708.4	1.586875E+11	42.38871	6.984363	
10	490746.4	407356.2	268864.5	691513.3	485874.5	4871.938	2174972	276726.6	1.410582E+11	37.78916	7.859643	0.9068408
11	164132.2	434084.6	268864.5	719687.7	486361.7	-322229.5	1852743	281276.9	1.373356E+11	53.64256	6.5869	0.495569
12	886807.9	454742	268864.5	747862.1	454138.8	432669.1	2285412	295039.8	1.418689E+11	53.20137	7.746114	0.594889
13	486908.1	486480.9	268864.5	776036.4	497405.7	-10497.53	2274915	271328	1.300557E+11	48.94759	8.384372	0.5494308
14	394871.2	513907.6	268864.5	804210.8	496355.3	-101404.8	2173430	258263.1	1.208437E+11	47.15937	8.415565	0.466259
15	1486600	539020.6	268864.5	832385.3	486207.4	1010392	3183822	311986.6	1.851328E+11	48.61316	10.205	0.468207
16	1064382	583901	268864.5	860559.6	587246.6	477135.5	3680957	322986.5	1.879679E+11	48.36078	11.33435	0.53049
17	877451.4	628526.9	268864.5	888734	634860.3	242491.1	3903449	317964.9	1.79895E+11	47.08548	12.27635	0.570003
18		673177.2	268864.5	916908.4	659209.4							
19		715338.2	268864.5	945082.8	659209.4							
20		757499.2	268864.5	973257.2	659209.4							
21		799650.2	268864.5	1001432	659209.4							
22		841821.2	268864.5	1029606	659209.4							
23		883982.2	268864.5	1057780	659209.4							
CFE		4485222	6706867		1.5		3903449					
MAD		330841.8	432220.7		265091.7		317964.9					
MSE		1.896818E+11	2.980659E+11		1.058714E+11		1.79895E+11					
MAPE		46.80982	55.40615		57.23898		47.06540					
Trk.Signal		13.557	15.51538		5.658419E-06		12.27635					
R-square		0.7476596			0.1526035		0.5700037					
		Alpha=0.01	Alpha=0	Y-intercept=409769.3			c=1					
		Beta=0.94	F(0)=268864.5	Slope=28174.39	Alpha=0		Beta=0					
		F(0)=268864.5	F(0)=268864.5		Beta=0		Gamma=0.1					
		T(0)=0										

ภาพที่ 4.6 แสดงผลการพยากรณ์แนวโน้มรายได้จากสินค้าพลาสติกกรีไซเคิลด้วยเทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 4 เทคนิค

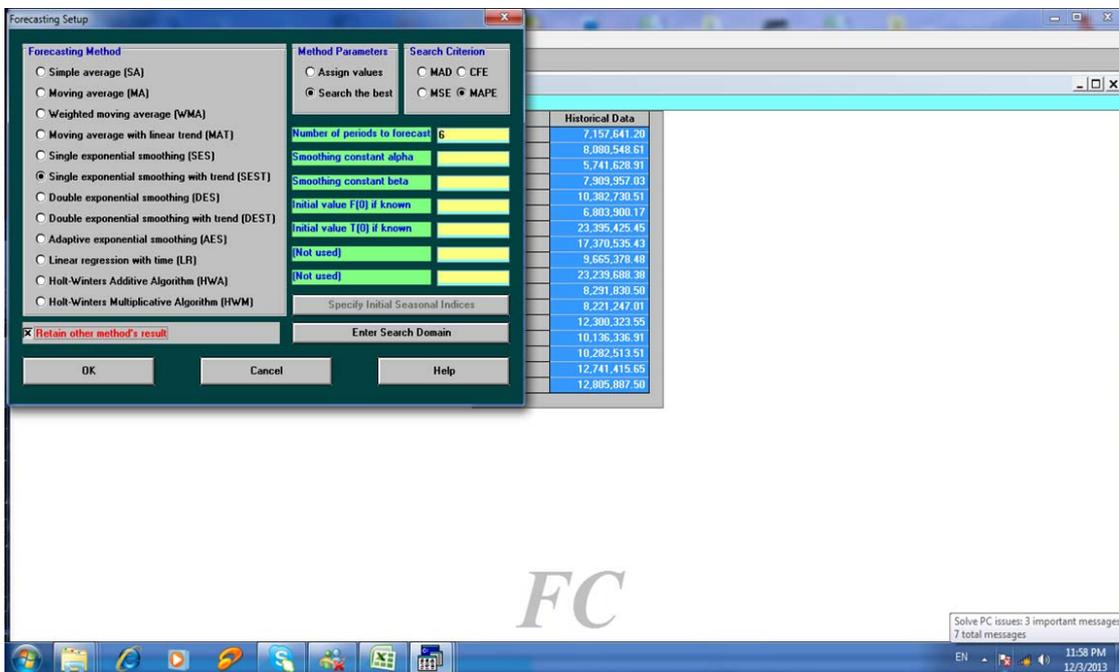
4.4 ผลการนำโปรแกรม Win QSB มาทำการพยากรณ์แนวโน้มรายรับรวมในอีก 6 เดือนข้างหน้า

4.4.1 ใส่ข้อมูลรายรับรวมในช่วงเดือนมิถุนายน ปี 2555 ถึงตุลาคม ปี 2556

Month	Historical Data
1	7,157,641.20
2	8,000,548.61
3	5,741,658.91
4	7,909,597.03
5	10,382,730.91
6	6,803,900.17
7	23,398,428.48
8	17,378,536.41
9	5,665,378.48
10	23,239,680.30
11	8,297,830.58
12	8,223,247.01
13	12,308,373.96
14	10,136,336.91
15	10,262,513.91
16	12,741,413.55
17	12,805,887.58

ภาพที่ 4.7 การใส่ข้อมูลรายรับรวมย้อนหลังในโปรแกรม Win QSB

4.4.2 เลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่ต้องการ

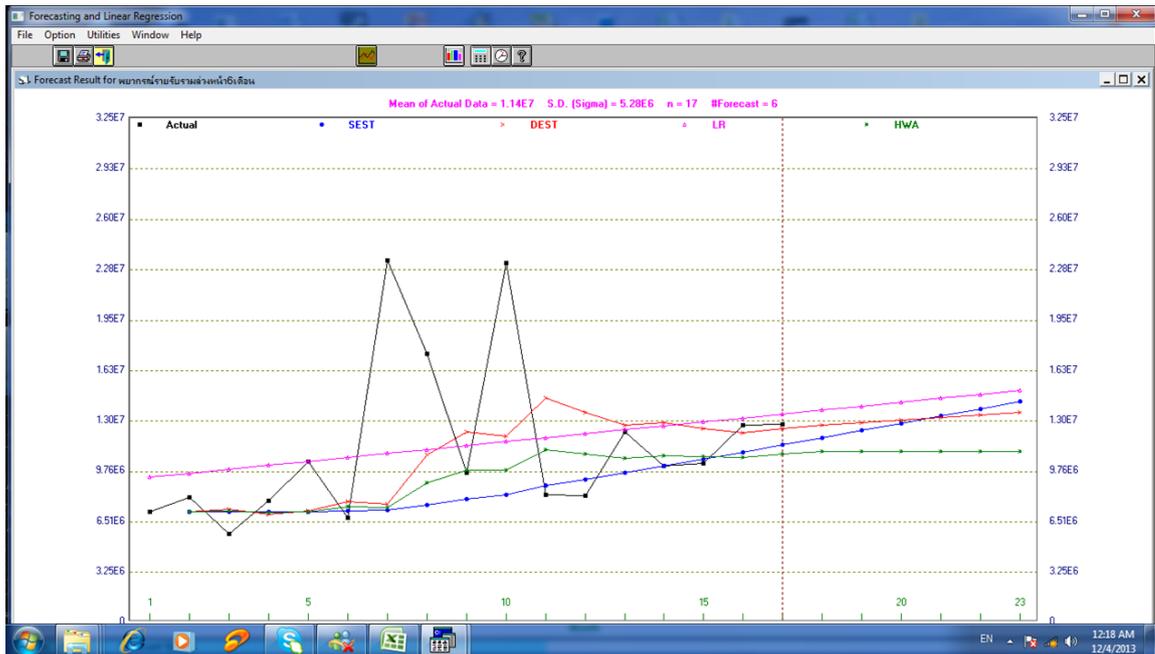


ภาพที่ 4.8 แสดงการเลือกเทคนิคการพยากรณ์รายรับรวม

4.4.3 ผลการพยากรณ์รายรับรวมในอีก 6 เดือนข้างหน้าเปรียบเทียบทั้ง 4 เทคนิคการพยากรณ์

12-04-2013 Month	Actual Data	Forecast by SEST	Forecast by DEST	Forecast by LR	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE [%]	Tracking Signal	R-square
1	7157641			9407983								
2	8080549	7157641	7157641	9662331	7157641	922907.5	922907.5	922907.5	8.517583E+11	11.42135	1	
3	5741629	7175546	7342223	9916678	7249932	-1508303	-585395.5	1215605	1.563368E+12	18.84547	-0.4815671	6.419927E-02
4	7909957	7156403	7031333	1.017103E+07	7099102	810855.5	225460	1080689	1.261408E+12	15.98067	0.2086262	0.383982E-02
5	1.038273E+07	7166218	7200281	1.042537E+07	7180187	3202544	3428004	1611153	3.510128E+12	19.69673	2.127672	0.273378E-02
6	6803900	7230898	7838781	1.067972E+07	7500442	-695541.5	2731463	1428230	2.905136E+12	17.80486	1.91248	0.132644E-02
7	2.339543E+07	7255129	7665639	1.093407E+07	7430788	1.596464E+07	1.86961E+07	3850965	4.489922E+13	26.21043	4.854913	0.271448E-02
8	1.737054E+07	7596752	1.083508E+07	1.118842E+07	9027251	8343285	2.703938E+07	4492725	4.842939E+13	29.32769	6.018482	0.417359E-02
9	9665378	7965583	1.232296E+07	1.144276E+07	9861580	196202	2.684318E+07	3955660	4.238053E+13	25.91548	6.786019	0.376274E-02
10	2.323936E+07	8271632	1.203758E+07	1.169711E+07	9841959	1.339773E+07	4.024091E+07	5004779	5.761593E+13	29.44156	8.040498	0.491366E-02
11	8291831	8850075	1.449756E+07	1.195146E+07	1.118173E+07	-2889902	3.735101E+07	4793291	5.268949E+13	29.98264	7.792352	0.394122E-02
12	8221247	9268006	1.3588E+07	1.220581E+07	1.089274E+07	-2671495	3.467952E+07	4600401	4.854835E+13	30.21104	7.538369	0.323245E-02
13	1.230032E+07	9671212	1.278417E+07	1.246015E+07	1.062559E+07	1674732	3.635425E+07	4356595	4.473638E+13	28.82806	8.346448	0.334058E-02
14	1.013634E+07	1.013589E+07	1.290326E+07	1.27145E+07	1.079307E+07	-656729	3.569752E+07	4071990	4.132829E+13	27.1089	8.766604	0.312438E-02
15	1.028251E+07	1.057429E+07	1.25609E+07	1.296889E+07	1.072739E+07	-444879	3.525264E+07	3812910	3.839041E+13	25.48159	9.245599	0.296510E-02
16	1.274142E+07	1.100702E+07	1.228857E+07	1.322319E+07	1.068291E+07	2058511	3.731115E+07	3695951	3.611355E+13	24.85989	10.09514	0.311046E-02
17	1.280589E+07	1.147631E+07	1.253971E+07	1.347754E+07	1.088876E+07	1917132	3.922828E+07	3584774	3.408616E+13	24.24182	10.94303	0.324684E-02
18	1.195406E+07	1.275804E+07	1.373189E+07	1.373189E+07	1.108047E+07							
19	1.241851E+07	1.292579E+07	1.398524E+07	1.398524E+07	1.108047E+07							
20	1.288296E+07	1.308355E+07	1.424058E+07	1.424058E+07	1.108047E+07							
21	1.334741E+07	1.326131E+07	1.449493E+07	1.449493E+07	1.108047E+07							
22	1.381186E+07	1.342906E+07	1.474928E+07	1.474928E+07	1.108047E+07							
23	1.427631E+07	1.359682E+07	1.500363E+07	1.500363E+07	1.108047E+07							
CFE	4.940974E+07	1.677568E+07		28	3.922828E+07							
MAD	3557821	3847816		3551299	3584774							
MSE	3.813433E+13	3.242144E+13		2.463937E+13	3.408616E+13							
MAPE	22.38076	29.74788		30.65228	24.24182							
Trk.Signal	13.88764	4.359792		7.884439E-06	10.94303							
R-square	0.4415753	0.3059573		5.927853E-02	0.3246843							
Alpha=0.01												
Beta=0.94												
F(0)=-7.16E6												
T(0)=0												
Gamma=0.1												

ภาพที่ 4.9 แสดงผลการพยากรณ์รายรับรวมจากเทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 4 เทคนิคการพยากรณ์



ภาพที่ 4.10 กราฟแสดงผลการพยากรณ์รายรับรวมด้วยเทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 4 เทคนิคการพยากรณ์

4.5 ผลการนำโปรแกรม Win QSB มาทำการพยากรณ์แนวโน้มรายจ่ายรวมในอีก 6 เดือนข้างหน้า

4.5.1 ใส่ข้อมูลรายจ่ายรวมในช่วงเดือนมิถุนายน ปี 2555 ถึงตุลาคม ปี 2556

Month	Historical Data
1	6,551,744.16
2	7,399,049.14
3	5,004,502.40
4	7,120,761.31
5	9,590,275.47
6	6,005,240.20
7	22,404,145.46
8	16,651,253.23
9	8,941,788.35
10	22,502,288.42
11	7,547,124.94
12	7,476,397.00
13	11,518,452.14
14	9,348,331.00
15	9,492,520.00
16	11,988,333.08
17	11,890,379.05

ภาพที่ 4.11 การใส่ข้อมูลรายจ่ายรวมย้อนหลังในโปรแกรม Win QSB

4.5.2 เลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่ต้องการ

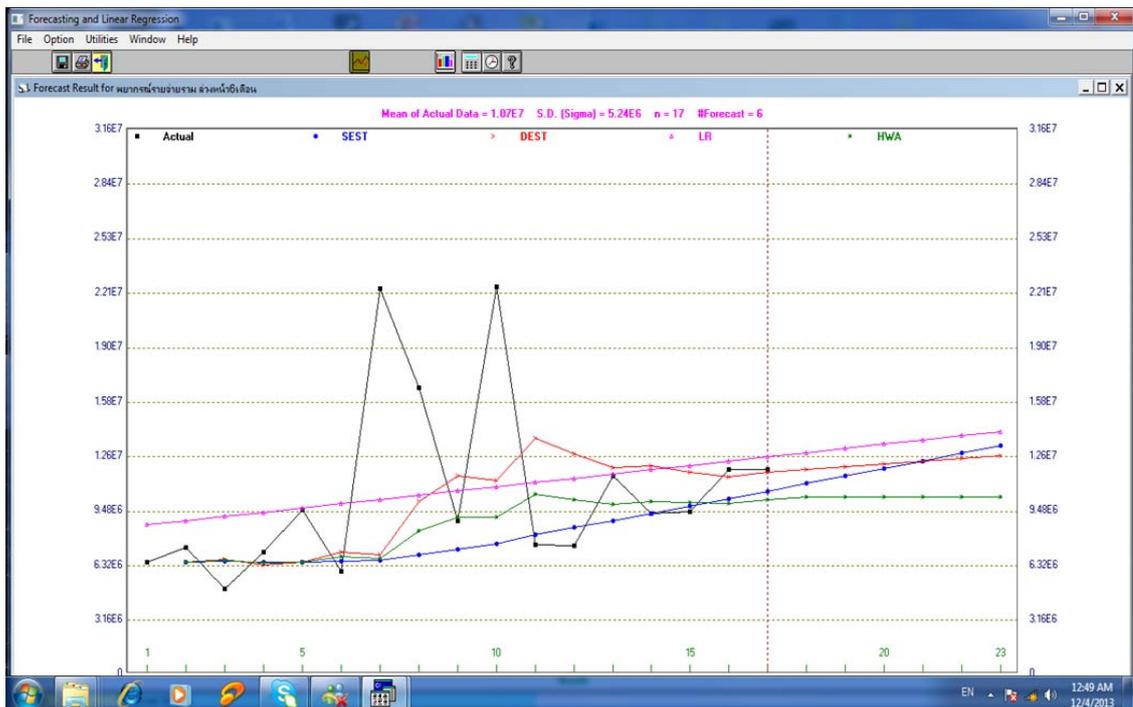


ภาพที่ 4.12 แสดงการเลือกเทคนิคการพยากรณ์รายจ่ายรวม

4.5.3 ผลการพยากรณ์รายรับจ่ายรวมในอีก 6 เดือนข้างหน้าเปรียบเทียบทั้ง 4 เทคนิคการพยากรณ์

12-04-2013 Month	Actual Data	Forecast by SEST	Forecast by DEST	Forecast by LR	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	6551744			8695194								
2	7399049	6551744	6551744	8941770	6551744	847305	847305	847305	7.179258E+11	11.45154	1	
3	5004503	6568012	6721205	9186345	6636475	-1631972	-784667	1239639	1.690629E+12	22.03801	-0.6329805	0.1086321
4	7120762	6545780	6386338	9434921	6473278	647404	-137183	1042254	1.268831E+12	17.71017	-0.1316215	5.713257E-01
5	9590275	6550238	6524529	9681497	6538026	3052250	2915067	1544753	3.27910E+12	21.24526	1.887077	0.20255
6	6005240	6607308	7136328	9828073	6843251	-838010.5	2077056	1483404	2.763797E+12	19.78714	1.488013	7.974862E-01
7	2.240415E+07	6622417	6939419	1.017465E+07	6759450	1.56447E+07	1.772175E+07	3776953	4.309592E+13	28.12753	4.682077	0.250958
8	1.665125E+07	6946557	1.005036E+07	1.042122E+07	8323919	8327334	2.604909E+07	4427007	4.684571E+13	31.25363	5.88413	0.395163
9	8941788	7293209	1.154318E+07	1.06678E+07	9156553	-214855	2.583422E+07	3900490	4.099577E+13	27.64729	6.623328	0.356218
10	2.250229E+07	7586352	1.126156E+07	1.091438E+07	9135166	1.336712E+07	3.920134E+07	4952338	5.629401E+13	31.17575	7.915225	0.471504
11	7547125	8143455	1.372234E+07	1.116095E+07	1.047188E+07	-2924753	3.627659E+07	4749579	5.152003E+13	31.93349	7.637854	0.376612
12	7476397	8539949	1.281235E+07	1.140753E+07	1.01794E+07	-2703006	3.357358E+07	4563528	4.750059E+13	32.31717	7.356937	0.387637
13	1.151843E+07	8921987	1.208045E+07	1.16541E+07	9909102	1609330	3.518291E+07	4317344	4.375904E+13	30.78838	8.149203	0.31787
14	9348331	9364513	1.212038E+07	1.190068E+07	1.007004E+07	-721705	3.446121E+07	4040756	4.04321E+13	29.0139	8.528405	0.296358
15	9492520	9780763	1.177101E+07	1.214726E+07	9997865	-505345	3.395586E+07	3788227	3.756234E+13	27.32174	8.963525	0.280485
16	1.190833E+07	1.019164E+07	1.149262E+07	1.239383E+07	9947330	1961003	3.591687E+07	3665412	3.531455E+13	26.59812	9.79619	0.293986
17	1.189038E+07	1.063836E+07	1.173029E+07	1.264041E+07	1.014343E+07	1746948	3.766382E+07	3546446	3.329813E+13	25.854	10.62016	0.305884
18		1.109195E+07	1.1921E+07	1.288698E+07	1.031813E+07							
19		1.153303E+07	1.208128E+07	1.313356E+07	1.031813E+07							
20		1.19741E+07	1.224157E+07	1.338013E+07	1.031813E+07							
21		1.241517E+07	1.240186E+07	1.362671E+07	1.031813E+07							
22		1.285624E+07	1.256215E+07	1.387329E+07	1.031813E+07							
23		1.329731E+07	1.272243E+07	1.411986E+07	1.031813E+07							
CFE		4.794253E+07	1.602872E+07			-36	3.766382E+07					
MAD		3512643	3814408	3534995	3546446							
MSE		3.714693E+13	3.191583E+13	2.43386E+13	3.329813E+13							
MAPE		23.6685	31.90783	33.2963	25.854							
Trk. Signal		13.64956	4.202152	-1.018389E-05	10.62016							
R-square		0.4173163	0.2946969	5.656262E-02	0.3058845							
		Alpha=0.01	Alpha=0.1	Y-intercept=8.45E6	c=1							
		Beta=0.92	F(0)=6.55E6	Slope=246575.8	Alpha=0							
		F(0)=6.55E6	F(0)=6.55E6		Beta=0							
		T(0)=0			Gamma=0.1							

ภาพที่ 4.13 แสดงผลการพยากรณ์รายจ่ายรวมจากเทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 4 เทคนิคการพยากรณ์



ภาพที่ 4.14 กราฟแสดงผลการพยากรณ์รายจ่ายรวมด้วยเทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 4 เทคนิคการพยากรณ์

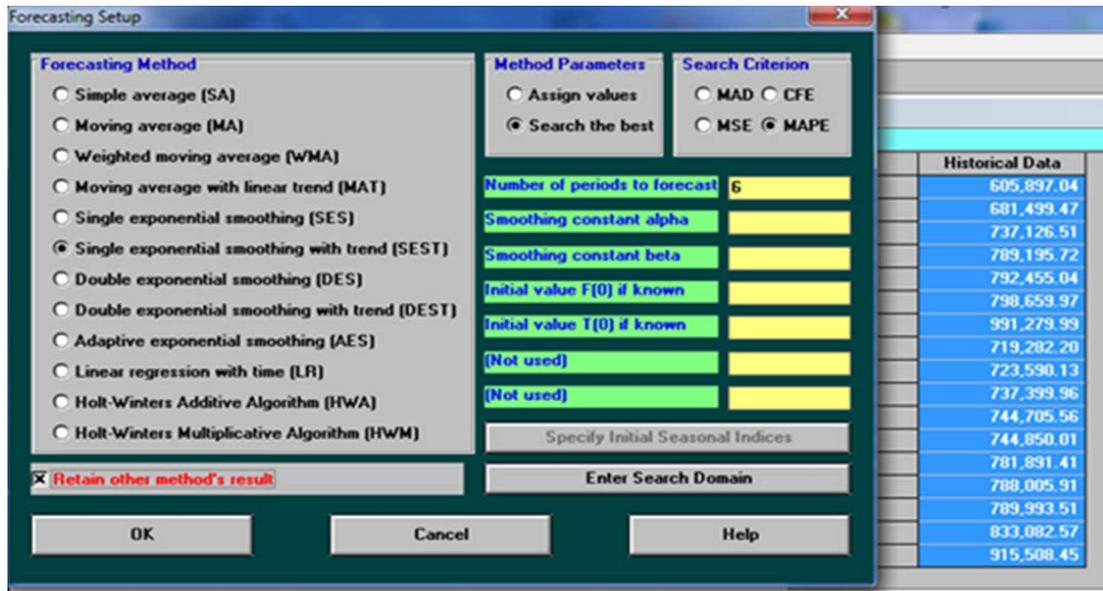
4.6 ผลการนำโปรแกรม Win QSB มาทำการพยากรณ์แนวโน้มกำไรสุทธิในอีก 6 เดือนข้างหน้า

4.6.1 ใส่ข้อมูลกำไรสุทธิในช่วงเดือนมิถุนายน ปี 2555 ถึงตุลาคม ปี 2556

Month	Historical Data
1	605,897.04
2	681,499.47
3	737,126.51
4	789,195.72
5	792,455.04
6	798,659.97
7	991,279.99
8	719,282.20
9	723,590.13
10	737,399.96
11	744,705.56
12	744,850.01
13	781,891.41
14	788,005.91
15	789,993.51
16	833,082.57
17	915,508.45

ภาพที่ 4.15 การใส่ข้อมูลกำไรสุทธิย้อนหลังในโปรแกรม Win QSB

4.6.2 เลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่ต้องการ

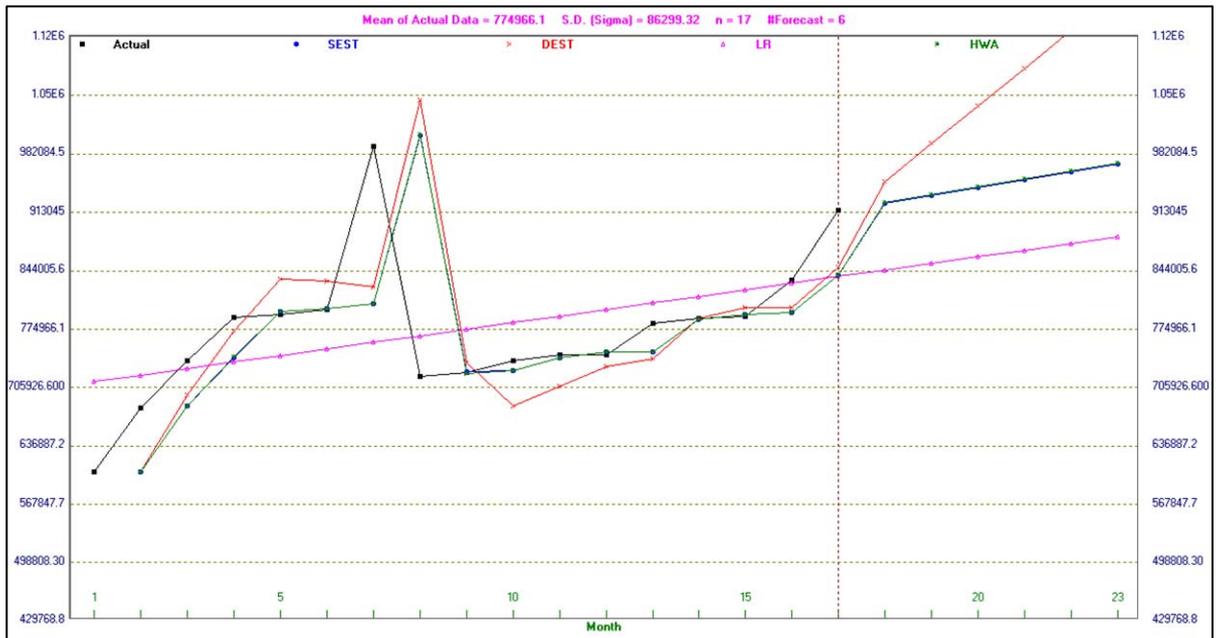


ภาพที่ 4.16 แสดงการเลือกเทคนิคการพยากรณ์กำไรสุทธิ

4.6.3 ผลการพยากรณ์กำไรสุทธิในอีก 6 เดือนข้างหน้าเปรียบเทียบทั้ง 4 เทคนิคการพยากรณ์

12.04.2013 Month	Actual Data	Forecast by SEST	Forecast by DEST	Forecast by LR	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	605897.1			712799.2								
2	681499.5	605897.1	605897.1	720570.1	605897.1	75602.44	75602.44	75602.44	5.715720E+09	11.09354	1	
3	737126.5	683737.3	696619.9	726340.9	694523.6	52602.88	128205.3	64102.66	4.241395E+09	9.114875	2	
4	789195.8	741700.6	772444.6	736111.8	742254.8	46941	175146.3	58382.11	3.562083E+09	8.059235	3	
5	792455.1	795709.6	834345.1	743882.6	796201.6	-3746.563	171399.8	44723.22	2.675071E+09	6.162621	3.832456	
6	798660	79347.6	831906.6	751653.5	799311.1	-651.0625	170748.7	35908.79	2.140142E+09	4.946401	4.755067	
7	991280	805499.6	824759.8	759424.4	805499.9	185790.1	356538.8	60889	7.536443E+09	7.24574	5.855553	
8	719282.2	1003612	1045365	767195.3	1005542	-286259.4	70279.31	93084.77	1.816161E+10	11.89605	0.7550033	
9	723590.1	725055.9	734793.4	774966.1	722093.4	1496.75	71776.06	81636.27	1.589567E+10	10.4349	0.8792177	
10	737399.9	726477	684687.4	782736.9	726461.2	10938.75	82714.81	73780.99	1.414278E+10	9.440294	1.121086	
11	744705.6	740595.4	707247.3	790507.8	740708.6	3997	86711.81	66802.59	1.27301E+10	8.549936	1.298031	
12	744850	748131.9	730478.6	798278.7	748174.1	-3324.063	83387.75	61031.82	1.157382E+10	7.81324	1.3663	
13	781891.4	748220.3	739490.6	806049.6	748185.6	33705.88	117093.6	58754.66	1.070401E+10	7.521371	1.992925	
14	788005.9	786225.6	787311.6	813820.4	786575.2	1430.75	118524.4	54345.13	9.880783E+09	6.956771	2.180957	
15	789993.5	792729.5	800349.2	821591.3	792746.9	-2753.438	115770.9	50660	9.175554E+09	6.484754	2.285253	
16	833082.6	794653.9	800376.6	829362.1	794624.4	38458.19	154229.1	49846.55	8.662452E+09	6.360196	3.094078	
17	915508.4	838853.1	848350.1	837133	839251.8	76256.69	230485.8	51497.18	8.484492E+09	6.483273	4.475638	
18		923932.2	949440.5	844903.9	924727.9							
19		933122.6	994117.9	852674.8	933947.3							
20		942312.9	1038795	860445.6	943166.8							
21		951503.3	1083473	868216.4	952386.3							
22		960693.7	1128150	875987.3	961605.7							
23		963884.1	1172828	883758.2	970825.1							
CFE		232080.3	124104.3	0.125	230485.8							
MAD		51474.45	60603.75	55458.82	51497.18							
MSE		8.42731E+09	9.784636E+09	5.560214E+09	8.484492E+09							
MAPE		6.478956	7.752037	7.017959	6.483273							
Trk. Signal		4.50865	2.047798	2.253925E-06	4.475638							
R-square				0.2067587								
		Alpha=0.99	Alpha=0.6	Y-intercept=705028.3	c=1							
		Beta=0.04	F(0)=605897.1	Slope=7770.864	Alpha=0.2							
		F(0)=605897.1	F(0)=605897.1		Beta=0.2							
		T(0)=0			Gamma=1							

ภาพที่ 4.17 แสดงผลการพยากรณ์กำไรสุทธิจากเทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 4 เทคนิคการพยากรณ์



ภาพที่ 4.18 กราฟแสดงผลการพยากรณ์รายจ่ายรวมด้วยเทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 4 เทคนิคการพยากรณ์

4.7 การเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด

จากการพยากรณ์กำไรสุทธิในช่วง 6 เดือนข้างหน้าคือตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนปี 2556 ถึงเดือนเมษายนปี 2557 ด้วยเทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธี ในการศึกษานี้ต้องการหาเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดที่จะใช้เป็นแนวทางศึกษาแนวโน้มการเติบโตในอนาคตของบริษัทกรณีศึกษาโดยการตัดสินใจเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุดคือการเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด โดยในการศึกษานี้จะใช้เกณฑ์การเปรียบเทียบค่า การหาค่าผิดพลาดร้อยละเฉลี่ยสัมบูรณ์หรือ Mean Absolute Percentage Error (MAPE) ที่มีค่าน้อยที่สุด

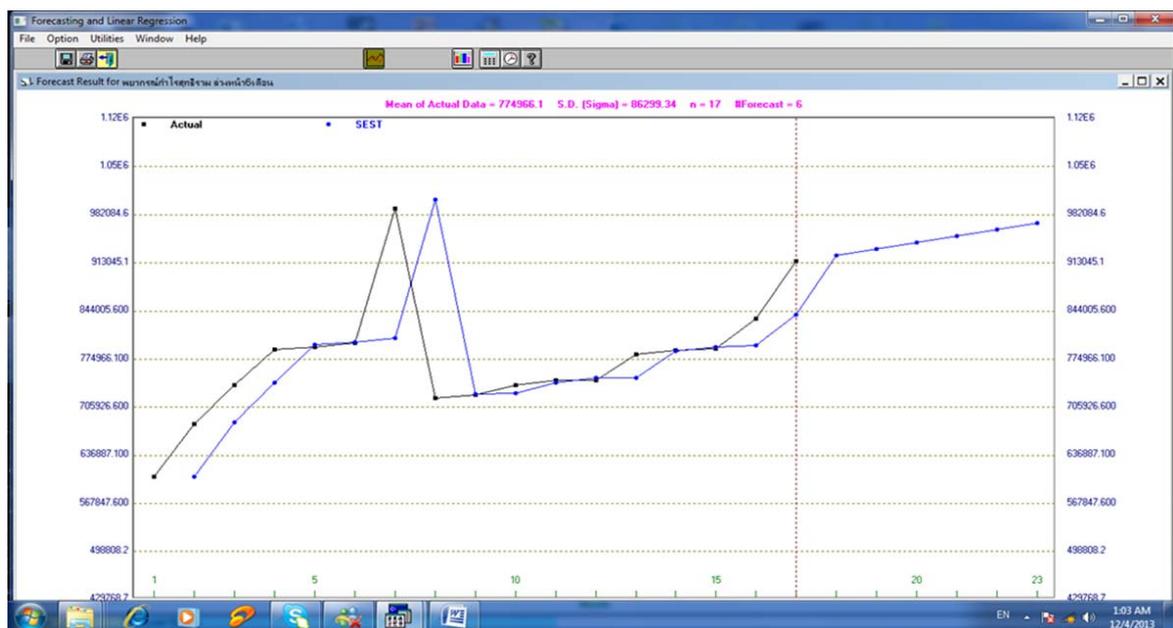
จากการเปรียบเทียบค่า MAPE ของทั้ง 4 เทคนิคการพยากรณ์แสดงได้ดังตารางที่ 4.1 จะพบว่าเทคนิคการพยากรณ์แบบ Single Exponential Smoothing with Trend (SEST) เป็นเทคนิคที่มีค่า MAPE ต่ำที่สุดคือมีค่าความผิดพลาดน้อยที่สุด ดังนั้นเทคนิคการพยากรณ์แบบ SEST จึงเป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์แนวโน้มการเติบโตทางธุรกิจของบริษัทกรณีศึกษา

ตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่า MAPE ของเทคนิคการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธี

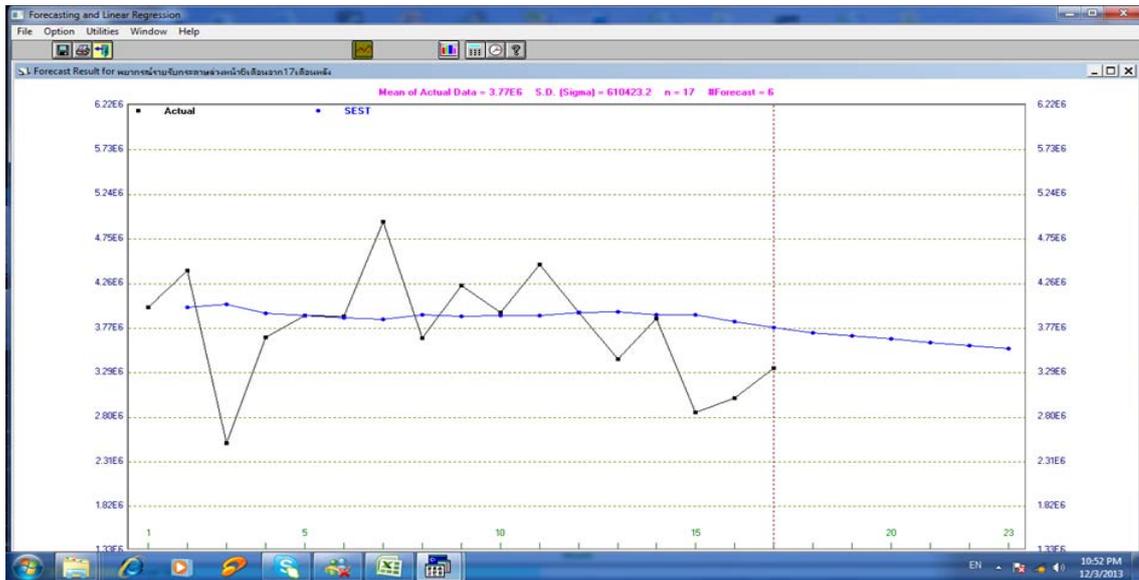
12-05-2013 Month	Actual Data	Forecast by SEST	Forecast by DEST	Forecast by LR	Forecast by HWA
MAPE		6.478957	7.752034	7.017957	6.483273

4.8 การศึกษาแนวโน้มการเติบโตทางธุรกิจของบริษัทกรณีศึกษา

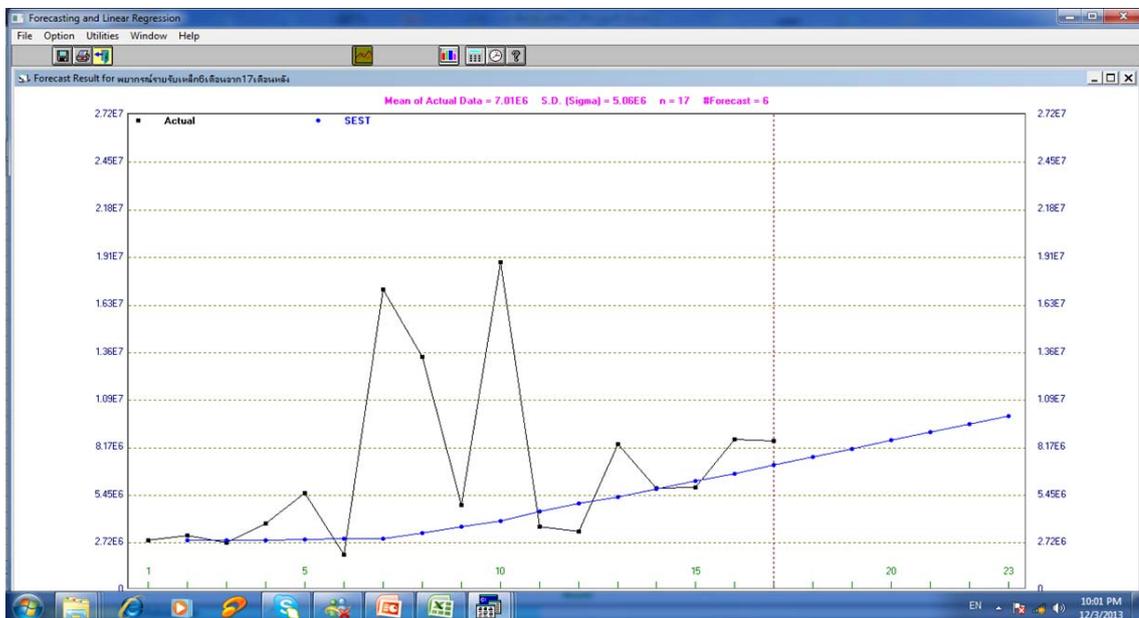
จากที่ได้ผลสรุปแล้วว่าเทคนิคการพยากรณ์แบบ SEST เป็นเทคนิคที่เหมาะสมที่สุดใน การพยากรณ์แนวโน้มการเติบโตทางธุรกิจของบริษัทกรณีศึกษาดังนั้นเมื่อพิจารณาผลการพยากรณ์ แนวโน้มกำไรสุทธิในอีก 6 เดือนข้างหน้าดังแสดงตามภาพที่ 4.19 นั้นจะเห็นได้ว่าบริษัทมีแนวโน้ม ที่จะมีการเพิ่มขึ้นจากประมาณ 910,000 บาทต่อเดือนเป็นประมาณ 970,000 บาทต่อเดือนหรือ เพิ่มขึ้นอีกประมาณร้อยละ 6.6



ภาพที่ 4.19 ผลการพยากรณ์กำไรสุทธิในอีก 6 เดือนข้างหน้าด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ SEST เมื่อพิจารณาถึงผลการพยากรณ์รายได้จากการขายกระดาษรีไซเคิลด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ SEST ดังภาพที่ 4.20 พบว่ายอดขายกระดาษมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 6.3 ต่อเดือน

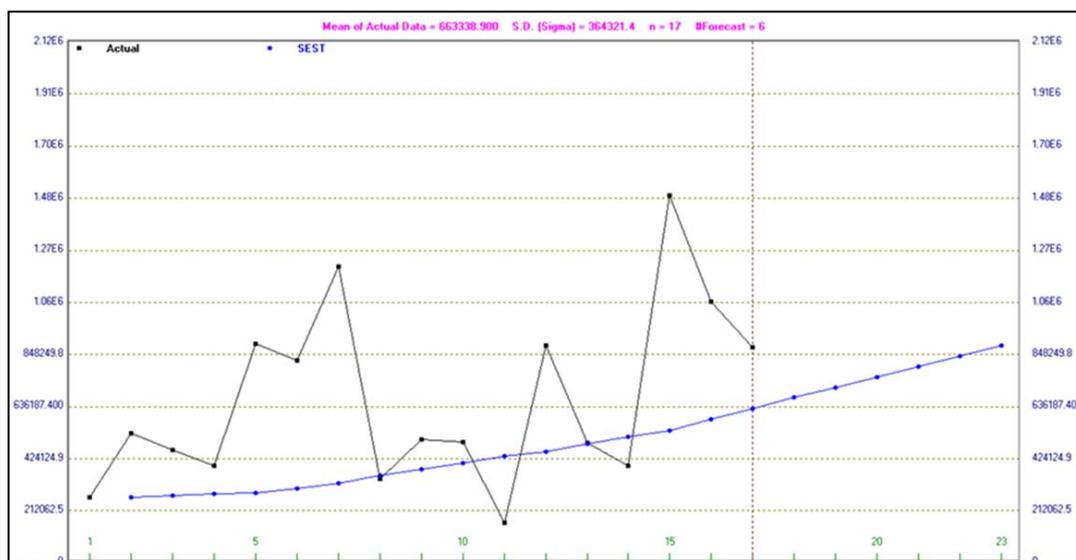


ภาพที่ 4.20 ผลการพยากรณ์แนวโน้มรายรับจากการขายกระดาษด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ SEST เมื่อพิจารณาถึงผลการพยากรณ์รายได้จากการขายโลหะรีไซเคิลด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ SEST ดังภาพที่ 4.21 พบว่ายอดขายโลหะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นประมาณ ร้อยละ 11.6 ต่อเดือน



ภาพที่ 4.21 ผลการพยากรณ์แนวโน้มรายรับจากการขายโลหะรีไซเคิลด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ SEST

เมื่อพิจารณาถึงผลการพยากรณ์รายได้จากการขายพลาสติกรีไซเคิลด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ SEST ดังภาพที่ 4.22 พบว่ายอดขายพลาสติกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นประมาณ ร้อยละ 0.7 ต่อเดือน



ภาพที่ 4.22 กราฟแสดงผลการพยากรณ์แนวโน้มรายรับจากการขายพลาสติกรีไซเคิลด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ SEST

เมื่อพิจารณาจากผลการพยากรณ์แนวโน้มกำไรและรายรับจากการขายสินค้ารีไซเคิลทั้ง 3 ชนิดด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ Single Exponential Smoothing with Trend (SEST) แล้วจะเห็นว่าบริษัทมีแนวโน้มในการเติบโตค่อนข้างดีโดยมีแนวโน้มที่จะมีกำไรเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 6.3 ต่อเดือนและเมื่อพิจารณารายละเอียดแนวโน้มรายรับจากสินค้ารีไซเคิลทั้ง 3 ชนิดพบว่า โลหะรีไซเคิลมีแนวโน้มการเติบโตที่ดีที่สุดถึงประมาณร้อยละ 11.6 ในขณะที่สินค้ากระดาษรีไซเคิลมีแนวโน้มการเติบโตที่ต่ำและค่อนข้างจะลดลงเรื่อยๆ ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ทางบริษัทสามารถใช้สำหรับวางแผนการลงทุนหรือวางแผนการจัดการในอนาคตได้เช่นเมื่อการพยากรณ์ชี้ว่าอนาคตของธุรกิจโลหะรีไซเคิลมีแนวโน้มที่จะทำรายได้ให้กับบริษัทค่อนข้างมากบริษัทอาจพิจารณาในการลงทุนเครื่องจักร ยานพาหนะสำหรับไว้ขนส่งหรือแรงงานสำหรับการดำเนินธุรกิจโลหะรีไซเคิลซึ่งจะเป็นหนทางที่ทำกำไรให้กับบริษัทได้มากกว่าสินค้ารีไซเคิลประเภทอื่นๆ