บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในสภาวะการณ์ปัจจุบันที่ธุรกิจทุกแขนงต้องแข่งขันกันอย่างมากมายนั้น การเพิ่มอัตราผลผลิตและปรับปรุงการทำงานนั้นจึงเป็นหัวใจสำคัญของการอยู่รอดทางธุรกิจและการเติบโตทางอุตสาหกรรมเพื่อให้สามารถยืนหยัดแข่งขันกับผู้อื่นในตลาดโลกได้ต้องมีความสามารถที่จะทำการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเป็นไปตามความต้องการของตลาด โดยมีต้นทุนที่ต่ำที่สุดด้วยประสิทธิภาพที่สูงที่สุดและสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ผันผวนอย่างมากในปัจจุบัน การที่จะประสบความสำเร็จในอุตสาหกรรมที่มีการแข่งขันอย่างมากนี้ สิ่งที่จะทำให้ยอดขายของบริษัทเพิ่มขึ้น และนำไปสู่กำไรของบริษัทนั้น คือการสร้างความพึงพอใจสูงสุดของลูกค้า โดยมีการพัฒนา และปรับปรุงทั้งทางด้านคุณภาพตลอดจนลดต้นทุนการผลิต และสิ่งที่ต้องการการควบคุมอย่างใกล้ชิดและต้องการการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มปริมาณการผลิตและลดอัตราของเสีย เพื่อที่จะสามารถรองรับปริมาณการสั่งซื้อสินค้าที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง คือเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

เป็นที่ยอมรับกันว่าปัจุบันโรงงานอุตสาหกรรมมีการพัฒนามาใช้เครื่องจักรช่วยในการผลิตอย่างกว้างขวาง เพื่อที่จะเพิ่มความสามารถในการผลิตทั้งทางด้านปริมาณการผลิต และคุณภาพของสินค้า ดังนั้นการดูแลรักษาเครื่องมือเครื่องจักรอย่างใกล้ชิดและการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จึงเป็นสิ่งที่สำคัญมากในโรงงานอุตสาหกรรม

1.2 ประวัติความเป็นมาและรายละเอียดของโรงงานกรณีศึกษา

ประวัติองค์กร

โรงงานกรณีศึกษาตั้งขึ้นเมื่อ เดือนมกราคม พ.ศ. 2545 ด้วยทุนจดทะเบียน 1,000 ล้านบาท ตั้งอยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมนวนคร จังหวัดปทุมธานี บนเนื้อที่ 41,000 ตารางเมตร มีพนักงาน 3,200 คน มีกำลังการผลิต 5,000 ล้านบาทต่อปี ผลิตภัณฑ์หลักของโรงงานคือ

1.2.1 หัวอ่านฮาร์ดดิสก์ (Head Stack Assembly)

หัวอ่านฮาร์ดดิสก์ (Head Stack Assembly), HSA เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตขึ้นเพื่อใช้ในการผลิตฮาร์ดดิสส์ที่บริษัทผลิตและจำหน่ายเอง และยังส่งขายยังบริษัทอื่นในต่างประเทศด้วย โดยอัตราส่วนของการผลิตที่ทำเพื่อใช้เองกับส่งขายอยู่ในอัตราส่วนที่ 70 : 30

1.2.2 ฮาร์ดดิสก์สำหรับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (Desktop Hard Disk Drive)

ฮาร์ดดิสก์สำหรับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (Desktop Hard Disk Drive) เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท ผลิตเพื่อจำหน่ายให้กับลูกค้าต่างประเทศเท่านั้นเช่นMicrosoft ,DELL, Distributor และ Standard เป็นต้น

รูปที่ 1.1 แสดงผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์สำหรับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.3 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรงงานกรณีศึกษานี้มีสายการผลิตเป็นแบบต่อเนื่อง และรูปแบบการเครื่องจักรเป็นแบบกึ่งอัตโนมัติ ซึ่งยังต้องใช้คนช่วยในการป้อนงานเข้าและหยิบงานออก เนื่องจากสายการผลิตเป็นแบบต่อเนื่อง ดังนั้นเมื่อมีเครื่องใดเครื่องหนึ่งในสายการผลิตไม่สามารถทำงานได้ หรือเกิดการชำรุดก็จะส่งผลให้สายการผลิตโดยรวมไม่สามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้

การหยุดชะงักของสายการผลิตไม่ได้เกิดจากการชำรุดของเครื่องจักรเพียงอย่างเดียว การที่เครื่องจักรบางเครื่องในสายการผลิตที่มีความสามารถในการผลิตต่ำ มีงานเสียเกิดขึ้นบ่อยครั้ง ทำให้ต้องมีการแก้ไขตัวงานก็ส่งผลให้สายการผลิตเกิดการหยุดชะงัก ปริมาณงานต่อหน่วยเวลาลดลงของเสียสูงขึ้น และต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

1.3.1 การวิเคราะห์ที่มาของปัญหา

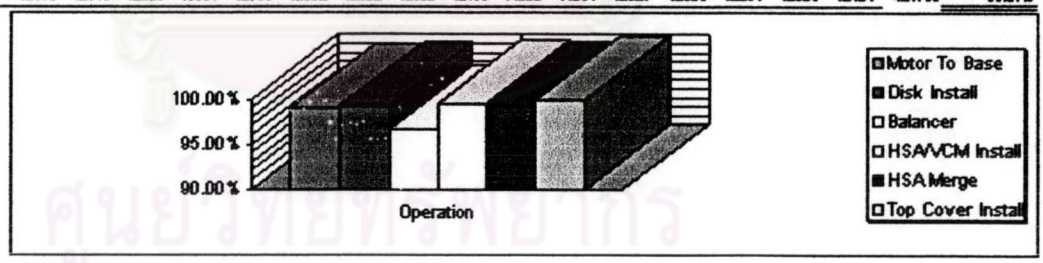
1.3.1.1 การเลือกชนิดของเครื่องจักรที่จะนำมาศึกษา

การเลือกชนิดของเครื่องจักรที่จะนำมาศึกษาได้จากการวิเคราะห์ความสามารถของแต่ละเครื่องในสายการผลิตดังนี้

Overall HDA Assembly Process Yield
Day Between : 26-Jul-2003:07:00:00 and 27-Aug-2003:06:59:59
Eval: Non Eval
Floor: All

Operation	26-Jul-27-Aug 2003																
	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Raw mat	12667	12678	13012	13425	13184	13090	14025	13614	13158	13250	12790	12644	12971	13364	12668	12817	13361
Motor To Base	12623	12634	12967	13378	13138	13044	13976	12960	13112	13213	12745	12600	12926	13317	12624	12772	13256
Disk Install	12600	12609	12830	13363	13124	13007	13828	12955	13096	13176	12610	12586	12912	13280	12600	12756	13240
Balancer	12505	12504	12815	13268	13109	12910	13813	12863	13063	13177	12506	12407	12806	13180	12476	12667	13146
HSA/VCM Install	12248	12150	12462	12962	12747	12564	13431	12566	12722	12716	12248	12152	12542	12816	12132	12318	12784
HSA Merge	12151	12083	12363	12780	12647	12393	13325	12308	12622	12563	12152	12046	12443	12662	12036	12202	12671
Top Cover Install	12042	11919	12205	12738	12533	12306	13252	12348	12566	12466	12085	11997	12331	12564	11978	12161	12626

	26-Jul-27-Aug 2003																	
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Total	Overall Yield
Raw mat	13111	13131	13682	13758	13428	13304	12796	13668	13134	12763	12505	13306	13240	12977	12795	12849	454602	100%
Motor To Base	13066	13085	13634	13710	13381	13247	12753	13622	13088	12718	12561	13262	13203	12932	12750	12804	450413	99.08%
Disk Install	13051	13048	13480	13605	13366	13310	12618	13006	13074	12682	12418	13247	13188	12806	12615	12796	446027	99.22%
Balancer	13036	12950	13475	13508	13352	13210	12664	12915	13050	12587	12404	13153	13174	12709	12661	12609	431523	98.55%
HSA/VCM Install	12676	12503	13103	13222	12983	12845	12256	12550	12609	12240	12062	12790	12810	12446	12253	12340	429150	99.45%
HSA Merge	12576	12432	12999	13106	12881	12681	12150	12448	12506	12063	11967	12678	12709	12287	12156	12246	425645	99.18%
Top Cover Install	12463	12345	12928	13054	12766	12502	12092	12309	12485	11999	11901	12627	12505	12281	12090	12191	424736	99.81%

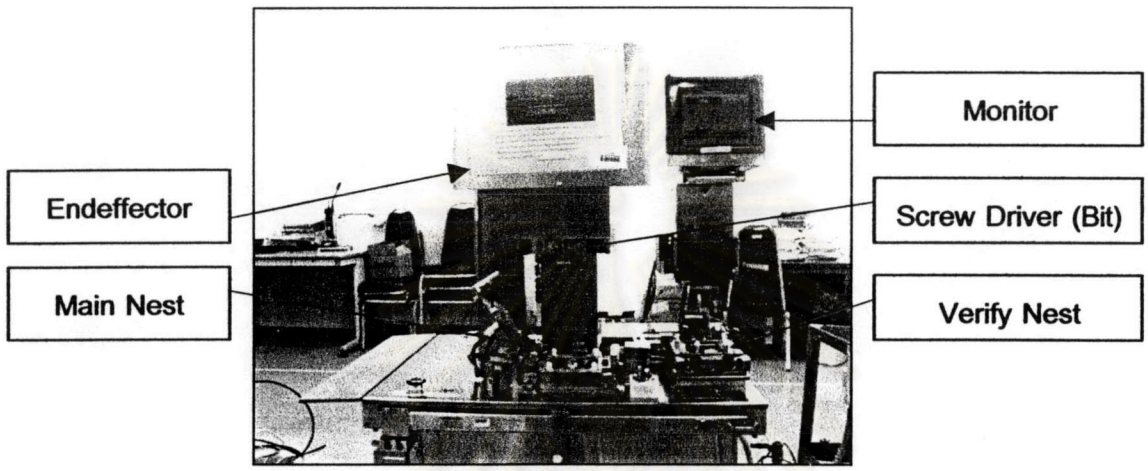


รูปที่ 1.2 แสดงความสามารถโดยรวมของเครื่องจักรในแต่ละหน่วยการผลิตในเดือนกรกฎาคม 2546

จากข้อมูลแสดงความสามารถโดยรวมของเครื่องจักรพบว่าหน่วยงานที่มีความสามารถในการผลิตต่ำสุด คือหน่วยงาน Balancing ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ Yield 96.55% นอกจากนั้นมีความสามารถในการผลิตดีใกล้เคียงกันคือ Motor To Base มีเปอร์เซ็นต์ Yield 99.06%, Disk Install มีเปอร์เซ็นต์ Yield 96.23%, HSA/VCM Install มีเปอร์เซ็นต์ Yield 99.45%, HD Merge มีเปอร์เซ็นต์ Yield 99.16%, Top Cover

มีเปอร์เซ็นต์ Yield 99.81% ดังนั้นจึงพิจารณาหาทางแก้ปัญหาที่หน่วยงาน Balancing เป็นอันดับแรก

1.3.1.2 ลักษณะทางกายภาพของเครื่องจักรที่จะทำการศึกษา



รูปที่ 1.3 แสดงลักษณะทางกายภาพของเครื่อง Balancer

1.3.1.3 ลักษณะทางกายภาพของเครื่อง Balancer มีดังนี้

1. Main Nest คือ ชุดจับยึดชิ้นงานในการปรับความสมดุล
2. Verify Nest คือชุดจับยึดชิ้นงานในการตรวจสอบความสมดุลครั้งที่สองหลังจากชิ้นงานถูกปรับความสมดุลที่ Main Nest มาแล้ว
3. Endeffector คือชุดจับยึดชุดไขควง(Bit) โดยชุดไขควงจะมีทั้งหมด 6 หัว ทำหน้าที่เลื่อนขึ้นลงแนวดิ่ง
4. Screw Driver (Bit) คือชุดไขควงทำหน้าที่คลายและย้ำสกรู (Screw)
5. Monitor คือจอแสดงผลที่ได้จากการทำงานของเครื่อง

1.3.1.4 หน้าที่ของเครื่อง Balancer

เครื่อง Balancer มีหน้าที่ในการทำให้แผ่นบันทึกข้อมูลมีความสมดุล ขณะหมุน Hard Disk ที่แผ่นบันทึกข้อมูลไม่สมดุล จะทำให้ Motor ที่อยู่ใน Hard Disk มีอายุการใช้งานต่ำและความสามารถในการอ่านเขียนข้อมูลไม่ดี

1.3.1.5 ลำดับการทำงานของเครื่อง Balancer

1. นำงานที่ผ่านหน่วยงาน Disk Install (หน่วยงานนี้จะทำการประกอบชิ้นงานและแผ่นบันทึกข้อมูลเข้าด้วยกัน) โดยแผ่นบันทึกข้อมูลจะถูกยึดติดกับมอเตอร์ด้วยสกรู 6 ตัว มาวางลงที่ Main Nest และเครื่องจะทำงานโดยอัตโนมัติ โดยชุด Eneffector จะเคลื่อนที่ลงมาในแนวดิ่งจนชุด Bit ประกบกับหัวสกรู แล้วชุด Eneffector จะหยุดแล้วทำการคลายสกรูออกครึ่งรอบ หลังจากนั้นชุด Eneffector จะเคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งไปหยุดที่ตำแหน่งเดิม
2. มอเตอร์ในตัวงานจะถูกสั่งให้หมุนที่ 5,600 rpm
3. เครื่องจะทำการตรวจสอบความสมดุลของแผ่นบันทึกข้อมูลขณะที่หมุนโดย Sensor ที่ติดอยู่กับ Main Nest แล้วคอมพิวเตอร์จะทำการประมวลผลและจำลองออกมาที่จอแสดงผล

รูปที่ 1.4 แสดงรูปการจำลองผลของค่าความสมดุลที่จอแสดงผล(Monitor)
หมายเหตุ : จุดศูนย์ถ่วงของแผ่นบันทึกข้อมูลก่อนการปรับ มีลักษณะแบบสุ่ม

4. ถ้าเครื่องพบว่าแผ่นบันทึกข้อมูลไม่สมดุล (จะแสดงที่จอแสดงผลดังรูปที่ 1.4) เครื่องจะทำการเคาะตัวงานจนจุดสีแดงเคลื่อนไปทับกับจุดสีดำพอดีแล้วจึงหยุดเคาะ

รูปที่ 1.5 แสดงรูปการจำลองผลของค่าความสมดุลที่จอแสดงผล

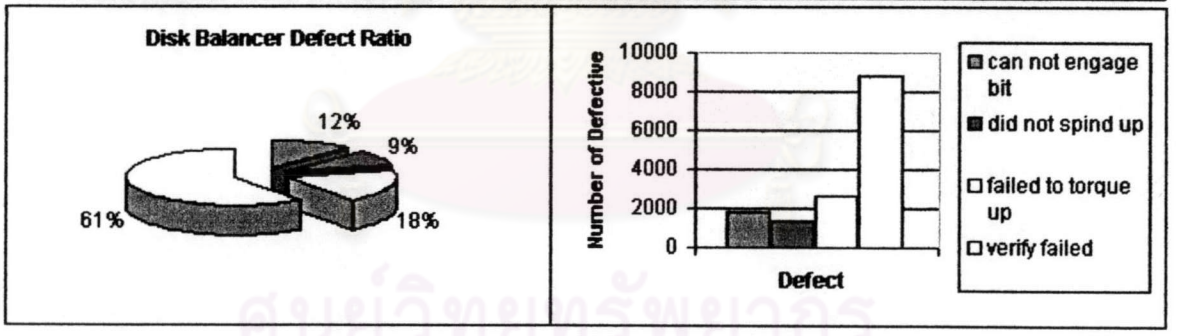
5. Endeffector จะเคลื่อนที่ลงมาในแนวดิ่งจนชุด Bit ประกบกับหัวสกรูแล้วชุด Eneffector แล้วทำการขันสกรูยึดให้แน่นแล้วเคลื่อนที่ขึ้นไปหยุดที่ตำแหน่งเดิม
6. นำตัวงานไปวัดความสมดุลที่ Verify Nest

1.3.1.6 ลักษณะปัญหาที่เกิดจากเครื่อง Balancer

1. Can not engage bit คือ ปัญหาที่เกิดจากการที่หัวหมุนสกรูสูญเสียความเที่ยงตรงในการเคลื่อนตัวลงมาในแนวดิ่งเพื่อที่จะทำการหมุนสกรูให้แน่น
2. Verify Failed คือ ปัญหาที่เกิดจาก Verify Nest อ่านค่าได้มากกว่าค่ากำหนด
3. Failed to torque up คือ เครื่องไม่สามารถคลายสกรูได้
4. Did not spind up คือ ปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักรไม่สามารถสั่งการให้มอเตอร์ในตัวงานหมุนได้ซึ่งสาเหตุอาจมาจากเครื่องจักรหรือตัวงาน

Disk Balance Defective
Day Between : 26-Jul-2003:07:00:00 and 27-Aug-2003:06:59:59
Eval: Non Eval
Floor: All

		Line										Total
		6205C	6206A	6206B	6207A	6207B	6207C	6208A	6208B	6209A	6209C	
	# Drives	42983	43057	43424	42551	43160	43359	43551	43218	42991	43229	431523
	# Pass	41839	41979	41289	41093	41980	41599	42291	40993	41392	42186	416640
	# Fail	1144	1078	2135	1458	1180	1760	1260	2225	1599	1043	14883
	# Yield%	97.34	97.50	95.08	96.57	97.27	95.94	97.11	94.85	96.28	97.59	96.55
Defect	can not engage bit	78	228	351	154	129	310	137	353	139	75	1786
	did not spind up	101	93	236	138	129	203	139	217	136	74	1377
	failed to torque up	192	187	395	153	207	357	272	401	346	117	2627
	verify failed	773	571	1152	1012	715	889	712	1254	979	776	8833
		1144	1078	2135	1458	1180	1760	1260	2225	1599	1043	14624
Defect %	can not engage bit	0.18%	0.53%	0.81%	0.36%	0.30%	0.72%	0.31%	0.82%	0.32%	0.17%	0.41%
	did not spind up	0.23%	0.22%	0.54%	0.33%	0.30%	0.47%	0.32%	0.50%	0.32%	0.17%	0.32%
	failed to torque up	0.45%	0.43%	0.91%	0.36%	0.48%	0.82%	0.62%	0.93%	0.80%	0.27%	0.61%
	verify failed	1.80%	1.33%	2.65%	2.36%	1.66%	2.05%	1.64%	2.90%	2.26%	1.80%	2.05%



รูปที่ 1.6 แสดงความรุนแรงของปัญหาต่างๆ ที่เกิดจากเครื่อง Balancer

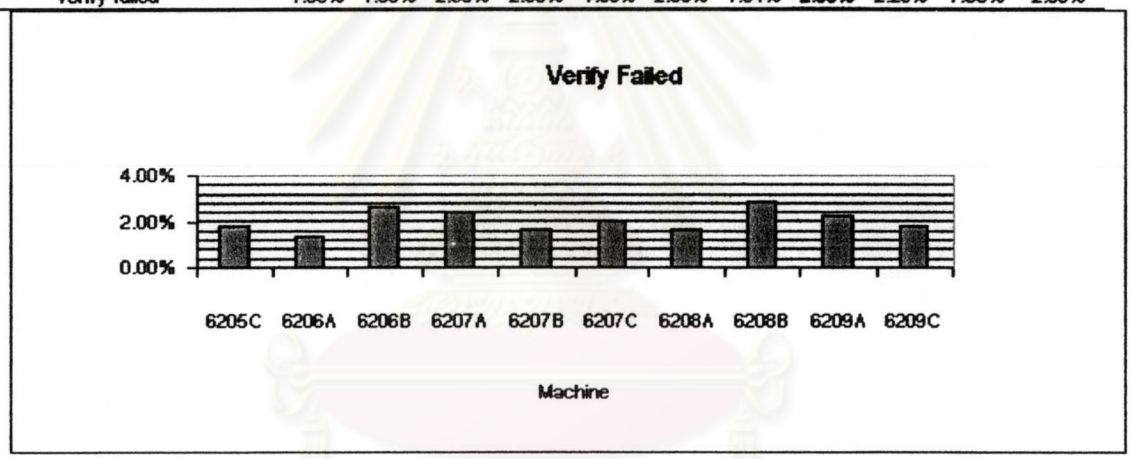
จากรูปที่ 1.6 พบว่าปัญหาที่มีความรุนแรงมากที่สุดคือ verify failed มีอัตราส่วนของเสียคิดเป็น 2.05% หรือมากถึง 61% ของปัญหาทั้งหมด ดังนั้นจึงเลือกที่จะนำปัญหานี้มาทำการศึกษา

1.3.1.7 การเลือกเครื่องที่จะนำมาศึกษา

เนื่องจากสภาพปัญหาในปัจจุบัน สามารถศึกษาด้วยการวัดความสามารถของเครื่องจักรแต่ละเครื่องโดยดัชนีที่ใช้วัดคือค่าของอัตราส่วนของเสียซึ่งแสดงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์

Disk Balance Defective
Day Between : 26-Jul-2003:07:00:00 and 27-Aug-2003:06:59:59
Eval: Non Eval
Floor: All

		Line										Total
		6205C	6206A	6206B	6207A	6207B	6207C	6208A	6208B	6209A	6209C	
	# Drives	42983	43057	43424	42551	43160	43359	43551	43218	42991	43229	431523
	# Pass	41839	41979	41289	41093	41980	41599	42291	40993	41392	42186	416640
	# Fail	1144	1078	2135	1458	1180	1760	1260	2225	1599	1043	14883
	# Yield%	97.34	97.50	95.08	96.57	97.27	95.94	97.11	94.85	96.28	97.59	96.55
Defect	can not engage bit	78	228	351	154	129	310	137	353	139	75	1786
	did not spind up	101	93	236	138	129	203	139	217	136	74	1377
	failed to torque up	192	187	395	153	207	357	272	401	346	117	2627
	verify failed	773	571	1152	1012	715	889	712	1254	979	776	8833
		1144	1078	2135	1458	1180	1760	1260	2225	1599	1043	14624
Defect %	can not engage bit	0.18%	0.53%	0.81%	0.36%	0.30%	0.72%	0.31%	0.82%	0.32%	0.17%	0.41%
	did not spind up	0.23%	0.22%	0.54%	0.33%	0.30%	0.47%	0.32%	0.50%	0.32%	0.17%	0.32%
	failed to torque up	0.45%	0.43%	0.91%	0.36%	0.48%	0.82%	0.62%	0.93%	0.80%	0.27%	0.61%
	verify failed	1.80%	1.33%	2.65%	2.38%	1.66%	2.05%	1.64%	2.90%	2.28%	1.80%	2.05%



รูปที่ 1.7 แสดงความสามารถของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง

จากรูปที่ 1.7 พบว่าความสามารถของเครื่องจักรมีความใกล้เคียงกันมาก มีเครื่องที่มีความสามารถต่ำที่สุดคือ 6208B โดยมีค่าการไม่ผ่านการทวนซ้ำ (verify failed) เท่ากับ 2.90% เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงเลือกที่จะทำการวิเคราะห์ปัญหาที่เครื่อง 6208B เป็นอันดับแรก

1.4 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากปัญหาการไม่ผ่านการทวนสอบ (verify failed) ของเครื่องปรับความสมดุล (Balancer Machine) ในกระบวนการประกอบ Hard Disk Drive

1.5 ขอบเขตการศึกษาวิจัย

1.5.1 การวิจัยฉบับนี้ทำการศึกษาเฉพาะเครื่องปรับความสมดุล (Balancer Machine)

1.5.2 โดยใช้การทดสอบค่าผลรวมสัดส่วนของเสีย

1.6 แนวทางของการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัย สามารถแบ่งออกได้เป็น 8 ขั้นตอนหลัก คือ

1. สำรวจงานวิจัย และ ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
2. กำหนดแผนงานในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น (Define Phase)
   - เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิต
   - กำหนดวัตถุประสงค์ของงานวิจัย
   - พิจารณาความสามารถของกระบวนการผลิตในปัจจุบัน ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นทั้งโดยรวม และแต่ละหน่วยการผลิตในปัจจุบัน
   - ระดมความคิดเพื่อแจกแจงสาเหตุและผลกระทบของกระบวนการที่เลือก
3. การวัดเพื่อกำหนดหาสาเหตุของปัญหา (Measure Phase)
   - ศึกษากระบวนการผลิตทั้งกระบวนการ
   - วิเคราะห์ความแม่นยำของระบบการวัด (Gauge R&R)
   - ระดมความคิดเพื่อวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (Cause and effect Diagram)
4. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Analysis Phase)
   - สรุปผลและวางแผนขั้นตอนต่อไป
   - ทดสอบความมีนัยสำคัญด้วยเครื่องมือทางสถิติ เช่น ANOVA, Hypothesis Testing
   - วิเคราะห์ผลการทดลองเพื่อเลือกปัจจัยที่สำคัญที่ต้องนำไปทำการทดลองในขั้นตอนต่อไป
   - สรุปผลและวางแผนขั้นตอนต่อไป
5. การปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ (Improvement Phase)
   - ออกแบบการทดลอง (DOE)

- กำหนดตัวแปร และ ข้อจำกัดต่าง ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการทดลอง
- กำหนดขั้นตอนการทดลองและวิธีการเก็บข้อมูล
- ทำการทดลองตามแผนการที่วางไว้
- วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

6. การควบคุมตัวแปรต่าง ๆ (Control Phase)
   - พิจารณาเลือกแผนภูมิควบคุมที่เหมาะสมกับตัวแปรนั้น ๆ
   - กำหนดวิธีการวัด ขนาดกลุ่มตัวอย่าง และความถี่ในการวัด
   - เก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง
   - สรุปผลการปรับที่ได้โดยพิจารณาจากระดับของเสียที่สามารถลดได้
7. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
8. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลการศึกษาจะเป็นแนวทางในการปฏิบัติวิธีเพื่อวิเคราะห์ปัญหาปรับปรุง และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นของบริษัทกรณีศึกษากรณีอื่นๆ รวมทั้งเข้าใจถึงการนำเสนอในรูปแบบทางสถิติ
2. ลดปริมาณของเสียอันเนื่องมาจากไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพในกระบวนการผลิต
3. สามารถลดระยะเวลาในการผลิตผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดและสามารถแข่งขันกับคู่แข่ง
4. สามารถเพิ่มความสามารถในการผลิตต่อหน่วยเวลา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย