บทที่ 3
การประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศกับกระบวนการกลั่นน้ำมัน

การประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศกับกระบวนการกลั่นน้ำมัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยแบ่งขั้นตอนตามลำดับดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ระบบ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานของแผนกกลั่นกรอง กองการกลั่นปิโตรเลียม เพื่อให้ทราบรายละเอียดของกระบวนการกลั่นน้ำมัน โดยรายละเอียดของขั้นตอนการกลั่นน้ำมัน มีดังนี้

1) การนำน้ำมันดิบเข้ามาในกระบวนการกลั่น จะต้องให้ความร้อน กับน้ำมันดิบ เพื่อให้น้ำมันดิบมีอุณหภูมิตามที่ต้องการ (ต้องใช้อุณหภูมิเท่าใดขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของน้ำมันดิบแต่ละแหล่ง ซึ่งต้องมีการตรวจสอบก่อน ตั้งแต่เริ่มแรก เนื่องจากจะมีผลต่อการสร้างระบบการกลั่นน้ำมันต้องสร้างให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของน้ำมันดิบ) โดยการส่งผ่านน้ำมันดิบเข้าเตากลั่นที่ 1

2) เมื่อน้ำมันดิบที่ผ่านการเพิ่มอุณหภูมิออกจาก เตากลั่นที่ 1 จะถูกส่งต่อเข้าไป ที่หอกลั่น CDU (Crude Distillation Unit) หรือหอกลั่นบรรยากาศ ซึ่งหอกลั่นบรรยากาศนี้มีหน้าที่ผลิตน้ำมันผลิตภัณฑ์ชนิดที่เรียกว่าน้ำมันเบา เรียกตามศัพท์ทางการกลั่น คือการแยกน้ำมันออกตามอุณหภูมิการเดือดของน้ำมันแต่ละชนิด จนกระทั่งเหลือส่วนที่ไม่สามารถแยกได้

3) จากส่วนที่เหลือจากหอกลั่น CDU ส่วนนี้ จะถูกส่งต่อไปยัง เตากลั่นที่ 2 เพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้นอีก เนื่องจากน้ำมันส่วนที่เหลือจะเป็นน้ำมันหนัก ที่ต้องการอุณหภูมิสูงมากในการแยกตัว

4) เมื่อน้ำมันผ่านการเพิ่มอุณหภูมิจากเตากลั่นที่ 2 แล้ว ก็จะถูกส่งเข้าที่ หอกลั่น VDU (Vacuum Distillation Unit) หรือ หอกลั่นสุญญากาศ ซึ่งหอกลั่นสุญญากาศมีหน้าที่ผลิตน้ำมันที่เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดน้ำมันหนัก เมื่อทำการแยกน้ำมันเสร็จเรียบร้อย ผลิตภัณฑ์น้ำมันแต่ละชนิดจะส่งเข้าเก็บที่ถังเก็บน้ำมัน

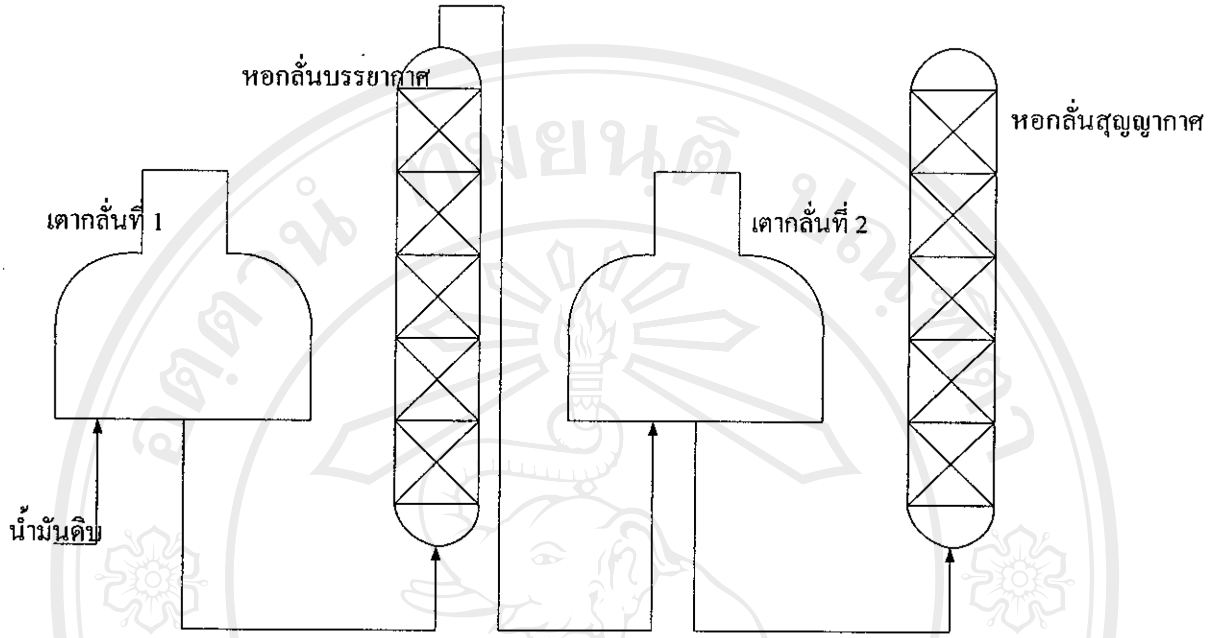
5) ในแต่ละส่วนของกระบวนการกลั่น ต้องมีการควบคุมสภาวะในการกลั่นให้เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งค่าสภาวะที่เหมาะสมในแต่ละส่วนจะมีการกำหนดขอบเขตไว้ ซึ่งถ้ามีค่าใด ณ จุดใด มีการเปลี่ยนแปลง ไม่อยู่ในขอบเขตที่กำหนด ระบบควบคุมการกลั่น DCS จะมีการเตือนให้ทราบ และอีกส่วนหนึ่ง จะมีการเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์น้ำมันทุก 2 ชั่วโมง โดยแผนกควบคุมคุณภาพ เพื่อนำไปตรวจเช็คคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์น้ำมันที่ผลิตได้ และเมื่อได้ผลการทดสอบ แผนกควบคุมคุณภาพจะส่งผลกลับมาให้ที่หน่วยกลั่น เพื่อนำมา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เปรียบเทียบกับคุณสมบัติมาตรฐาน ถ้าคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์น้ำมันเป็นไปตามค่ามาตรฐานแสดงว่า เรากำหนดสภาวะการกลั่นได้เหมาะสม แต่ถ้าคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์น้ำมันไม่เป็นไปตามค่ามาตรฐาน เจ้าหน้าที่ผลัดที่ปฏิบัติงานอยู่ ต้องปรับแต่งสภาวะการกลั่นให้เหมาะสม โดยดูว่าผลิตภัณฑ์ตัวใดที่ไม่ได้ตามมาตรฐาน ก็ต้องไปปรับแต่งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

6) ในการปฏิบัติงานจริง มักจะเกิดปัญหาอยู่เสมอ เนื่องจากเป็นการปฏิบัติงานกับ เครื่องจักรกลจำนวนมาก เช่น ปั๊มสูบน้ำมัน เครื่องมือแลกเปลี่ยนความร้อน วาล์วปิด-เปิด ฯลฯตัวอย่างของปัญหาที่เกิดขึ้นเสมอ คือ ในช่วงการนำน้ำมันดิบเข้าเตากลั่น ถ้าเปิดให้อัตราการไหลของน้ำมันดิบสูง อุณหภูมิของเตากลั่นก็จะลดลง ซึ่งจะส่งผลต่อให้อุณหภูมิของน้ำมันดิบไม่ได้ค่าตามที่ต้องการ การกลั่นในหอกลั่นก็ไม่สามารถกลั่นให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน วิธีแก้ไข คือ ต้องเพิ่มอุณหภูมิของเตากลั่น แต่ถ้าเพิ่มสูงอุณหภูมิเกินไป ก็ไม่เป็นผลดีอีกเช่นกัน กล่าวคือน้ำมันชนิดเบาก็จะเกิดการแยกตัวเร็วกว่าที่กำหนด คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ เกิดการเปลี่ยนแปลงไม่ตรงกับความต้องการ การแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่จะเกิดจากประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงาน ที่ทำงานมานานจนเรียนรู้ว่าจุดใดควรปรับแต่งสภาวะอย่างไร แต่ไม่ได้บันทึกหรือจัดทำเป็นเอกสารคู่มือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 3.1 แสดงกระบวนกลั่นน้ำมัน

น้ำมันดิบ ส่งเข้าเตากลั่นที่ 1 เพื่อเพิ่มอุณหภูมิน้ำมันดิบให้สูงขึ้น จากนั้น ส่งเข้า หอกลั่นบรรยากาศเพื่อแยกผลิตภัณฑ์น้ำมันชนิดน้ำมันเบา ส่วนที่เหลือที่ไม่สามารถแยกได้ที่หอกลั่นบรรยากาศจะส่งต่อไปยังเตากลั่นที่ 2 เพื่อเพิ่มอุณหภูมิ และส่งเข้าหอกลั่นสุญญากาศเพื่อแยกผลิตภัณฑ์ชนิดน้ำมันหนัก

ในการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานทั้งหมด ทำให้ผู้วิจัยทราบปัญหาของการทำงาน ดังราย- -ละเอียดต่อไปนี้

1) ความรู้ในกระบวนการกลั่นน้ำมัน เป็นความรู้เฉพาะด้าน แต่หน่วยงาน ศูนย์พัฒนาปิโตรเลียม ภาคเหนือ กรมการพลังงานทหาร เป็นหน่วยงานของรัฐ (ทหาร) ที่มีการโยกย้ายตำแหน่งห้วงระยะเวลาโดยเฉพาะระดับผู้บริหาร เมื่อมีการโยกย้ายสับเปลี่ยนบุคลากร ผู้ที่มาใหม่ไม่มีความรู้ทางด้านการกลั่นน้ำมัน ทำให้เสียเวลาในการเรียนรู้ และการเรียนรู้จากบุคลากรระดับผู้ปฏิบัติงานเป็นไปได้ยาก เนื่องจาก ผู้ที่มารับตำแหน่งใหม่ มักจะอยู่ในตำแหน่งผู้บริหาร ต้องรับผิดชอบงานหลายหน่วย เวลามีไม่เพียงพอ และ ผู้ปฏิบัติงานก็ทำงานหมุนเวียนเป็นผลัด (การกลั่นน้ำมัน จะมีผู้ปฏิบัติงานตลอด 24 ชั่วโมง)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

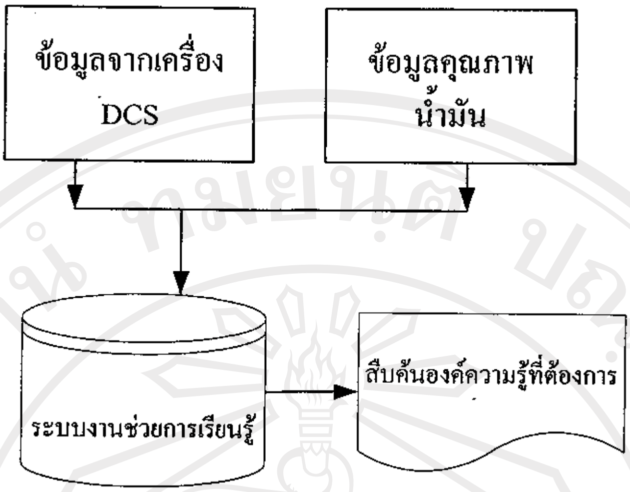
การทำงานของผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ เป็นการอาศัยประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เนื่องจากมีข้อจำกัดมากมายที่มีผลต่อการปรับแต่งสภาวะการกลั่น เช่น ในฤดูหนาว อุณหภูมิต่ำ น้ำมันแข็งตัวได้ง่าย การป้องกันคือติดตั้ง Heating Coil ที่ท่อทางการส่งน้ำมัน เมื่ออากาศเย็นจัด ระยะทางในการส่งไกล ความร้อนจาก Heating Coil ไม่เพียงพอ ในการรักษาอุณหภูมิของน้ำมันในท่อ เพราะฉะนั้นในระหว่างทาง น้ำมันอาจเกิดการแข็งตัวได้ การแก้ไขคือ เร่งอัตราการไหลของน้ำมันให้สูงขึ้น เปิดไอน้ำให้มากขึ้น แต่พอในฤดูร้อน น้ำมันอาจมีอุณหภูมิที่สูงเกินไป ก็ต้องทำการแก้ไข เช่น ลดอุณหภูมิของเตากลั่นลง ซึ่งการแก้ไขเหล่านี้ไม่มีการบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร มีแต่ประสบการณ์ และการถ่ายทอดเป็นคำพูดต่อ ๆ กันมา

2) ระบบควบคุมการกลั่น DCS ที่ ศูนย์พัฒนาปิโตรเลียมภาคเหนือใช้อยู่ ผลิตโดย บริษัท Yamatake ประเทศญี่ปุ่น ในแต่ละวัน ระบบควบคุมการกลั่น DCS จะพิมพ์ข้อมูลสภาวะการกลั่นทั้งหมด เนื่องจากในตัวระบบไม่สามารถเก็บบันทึกข้อมูลได้ ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้ข้อมูลย้อนหลัง ต้องค้นหาจากเอกสารที่จัดเก็บเท่านั้น ซึ่งเป็นการยากและต้องใช้เวลามาก เนื่องจากมีเอกสารข้อมูลจำนวนมาก (กระดาษขนาด A3 จำนวน 20 แผ่นต่อวัน)

3) ข้อมูลเกิดการสูญหาย ศูนย์พัฒนาปิโตรเลียมภาคเหนือ กรมการพลังงานทหาร จัดตั้งมาแล้วเป็นเวลานาน เริ่มจัดตั้งหน่วยกลั่นเมื่อปี พ.ศ. 2512 เพราะฉะนั้นข้อมูลสภาวะการกลั่นที่ได้จากระบบการกลั่น DCS จึงมีมากมาย และไม่มีการจัดเก็บที่ดี ข้อมูลเกิดการสูญหาย ซึ่งถ้าไม่เกิดปัญหาใด ๆ การใช้ข้อมูลนี้ก็ไม่จำเป็น แต่ในบางครั้ง อาจมีความจำเป็นต้องใช้ข้อมูลดังกล่าว เพื่อการเปรียบเทียบย้อนหลัง

จากปัญหาที่ประสบข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยจัดเก็บข้อมูล และสร้างมาตรฐานในการทำงาน โดยการนำระบบจัดเก็บข้อมูลและพัฒนาโปรแกรมช่วยควบคุมการกลั่น เพื่อให้การทำงานมีความสะดวก มีมาตรฐานมากขึ้น โดยผู้วิจัยออกแบบขั้นตอนการทำงานของระบบงานช่วยในการเรียนรู้กระบวนการกลั่น ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 3.2 ขั้นตอนการทำงาน

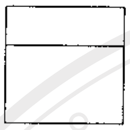
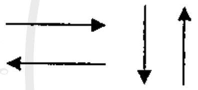
เก็บข้อมูลสภาวะการกลั่นจาก เครื่อง DCS และข้อมูลการตรวจคุณภาพน้ำมันจากแผนกควบคุมคุณภาพ บันทึกลงในฐานข้อมูลของระบบงานช่วยการเรียนรู้ และผู้ใช้สามารถเข้ามาสืบค้นสิ่งที่ต้องการได้

3.2 การออกแบบระบบงานช่วยในการเรียนรู้กระบวนการกลั่น

เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบ

เมื่อทำการรวบรวมขั้นตอนการทำงานและข้อมูลต่าง ๆ ที่จะใช้ในการออกแบบระบบงานแล้ว จึงจัดทำขั้นตอนการทำงานทั้งหมดของระบบงาน โดยสร้างเป็นแผนผังการไหลของข้อมูลดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

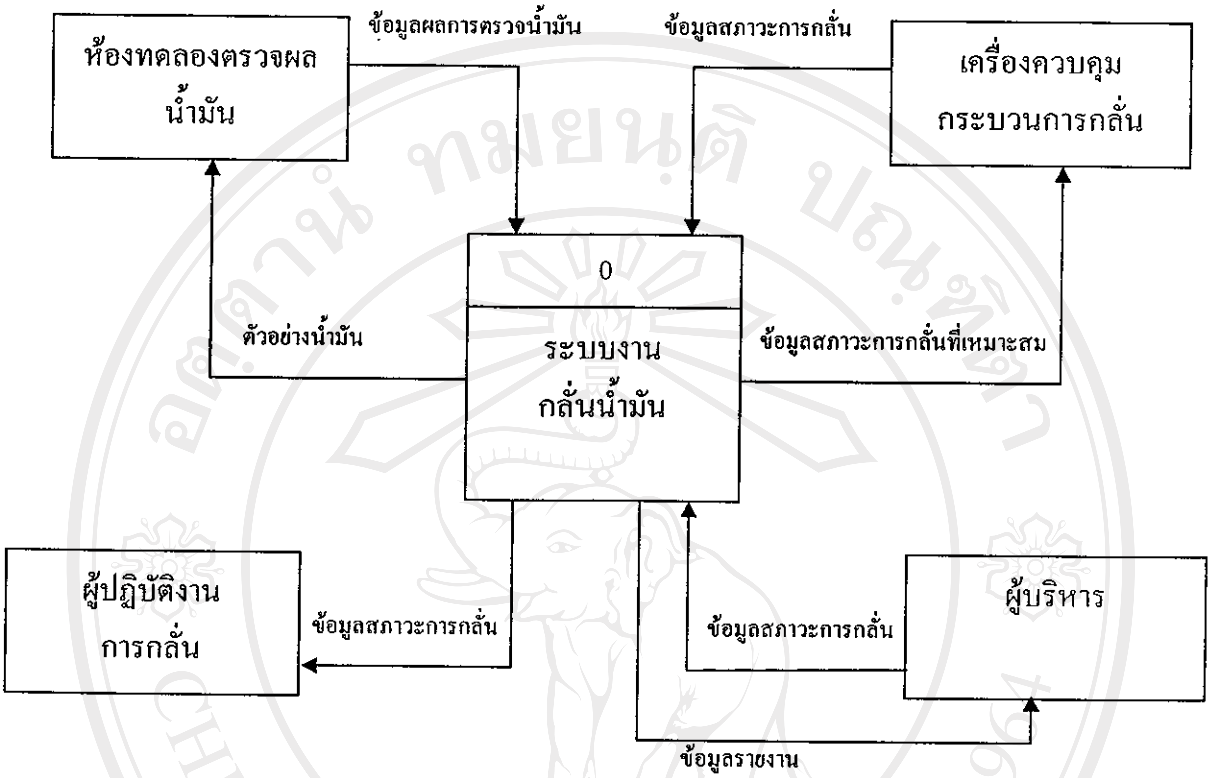
สัญลักษณ์	ความหมาย
	สัญลักษณ์แทนการประมวลผล (Process)
	สัญลักษณ์แทนสิ่งที่เก็บข้อมูล(Data Store)
	สัญลักษณ์แทนการสิ่งที่อยู่นอกระบบ
	สัญลักษณ์แทนทิศทางการไหลของข้อมูล

รูป 3.3 แสดงความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในระบบงาน

แสดงถึงการทำงานของระบบ ว่าส่วนไหนเป็นส่วนประมวลผล ข้อมูลเข้า-ออก ทางไหนเก็บข้อมูลที่ใด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Context Diagram

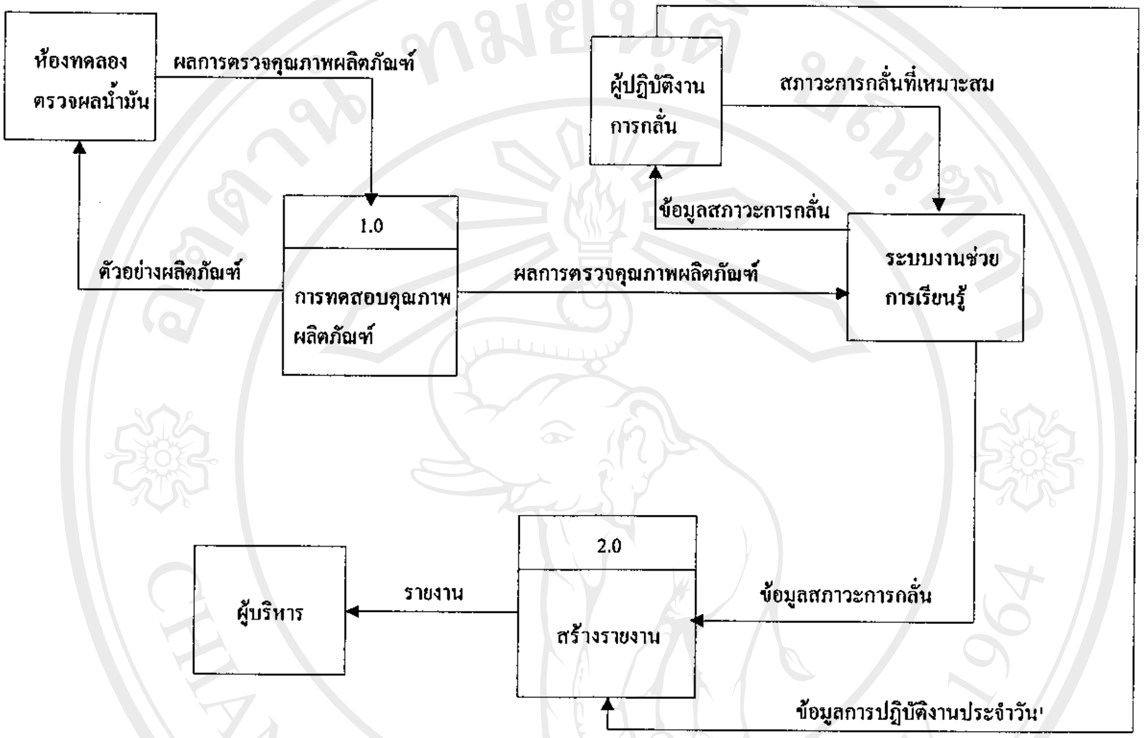


รูป 3.4 Context Diagram การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อช่วยใน การควบคุม

กระบวนการกลั่นน้ำมัน มีระบบงานการกลั่นน้ำมันเป็นส่วนประมวลผล โดยรับข้อมูลสภาวะการกลั่นจากเครื่อง DCS และข้อมูลการตรวจคุณภาพน้ำมันจากห้องทดลองตรวจผลน้ำมัน ผลิตรายงานการปฏิบัติงานให้แก่ผู้บริหาร และส่งข้อมูลสภาวะการกลั่นให้แก่ผู้ใช้ในระดับปฏิบัติสำหรับการปฏิบัติงานประจำวัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Data Flow Diagram Level 0



รูป 3.5 แผนภาพแสดง Data Flow Diagram Level 0 ของการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการควบคุมกระบวนการกลั่นน้ำมัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.3 การออกแบบฐานข้อมูล

ระบบสารสนเทศเพื่อช่วยการเรียนรู้ระบบการกลั่นน้ำมัน ได้มีการออกแบบให้จัดเก็บข้อมูลโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์แอกเซสเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ได้แยกเก็บข้อมูลไว้ในตารางต่าง ๆ มีทั้งสิ้น 4 ตาราง ดังนี้

ตารางที่ 3.1 รายชื่อตารางในระบบสารสนเทศเพื่อช่วยการเรียนรู้ระบบการกลั่นน้ำมัน

ตารางที่	ชื่อตาราง	รายละเอียด
1	Limt	ค่ามาตรฐานสภาวะการกลั่นแต่ละจุดในกระบวนการกลั่น
2	TagDat	ข้อมูลสภาวะการกลั่นประจำวัน
3	API	ค่ามาตรฐาน API ของผลิตภัณฑ์ ควบคุมคุณสมบัติ
4	Hlp	คำอธิบายเทคนิคกระบวนการกลั่น

ตารางที่ 3.2 ตารางข้อมูลค่ามาตรฐานสภาวะการกลั่นแต่ละจุดในกระบวนการกลั่น

ชื่อตาราง Limt				
คำอธิบาย ค่ามาตรฐานสภาวะการกลั่นแต่ละจุดในกระบวนการกลั่น				
Field	Field Name	Data Type	Size	Description
1	Tagno	Text	15	รหัส
2	RangeL	Long Integer	4	ค่ามาตรฐาน
3	RangeH	Long Integer	4	ค่ามาตรฐาน
4	Unit	Text	15	หน่วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 3.3 ตารางข้อมูลสภาวะการกลั่นประจำวัน

ชื่อตาราง	TagDat			
คำอธิบาย	ข้อมูลสภาวะการกลั่นประจำวัน			
Field	Field Name	Data Type	Size	Description
1	Time	Long Integer	4	ชั่วโมงที่
2	Date	Date/Time	8	วันที่
3 - 48	TagName	Long Integer	4	ข้อมูลการกลั่น

ในตารางที่ 3.3 ใน Field ที่ 3 -48 เป็นค่าข้อมูลสภาวะการกลั่นในแต่ละวันมีเป็นจำนวนมาก มีทั้งสิ้น 42 จุด ซึ่งจะมีการเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่จัดเก็บในตาราง Limt และเก็บข้อมูลเป็นช่วงเวลาทุก 1 ชั่วโมง

ตารางที่ 3.4 ตารางข้อมูลคำอธิบายเทคนิคกระบวนการกลั่น

ชื่อตาราง	Hlp			
คำอธิบาย	คำอธิบายเทคนิคกระบวนการกลั่น			
Field	Field Name	Data Type	Size	Description
1	Tagno	Text	15	รหัส
2	Explanation	Text	30	คำอธิบาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.4 การออกแบบระบบรักษาความปลอดภัย

การออกแบบระบบรักษาความปลอดภัย โปรแกรมนี้ได้มีการเข้ารหัสให้กับผู้ใช้ระบบโดยมีการกำหนดชื่อผู้ใช้ระบบ และกำหนดรหัสผ่าน เพื่อเป็นการตรวจสอบกลุ่มของผู้ใช้งาน ให้เหมาะสมกับสิทธิของผู้ใช้งานแต่ละบุคคลตามที่แบ่งกลุ่มไว้ ให้สามารถใช้งานระบบได้ตามขอบเขตที่ได้รับ และป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่มีสิทธิ์เข้าไปใช้งาน

ตารางที่ 3.5 ตารางข้อมูลผู้ใช้งานและรหัสผ่าน

ชื่อตาราง	Ulogin			
คำอธิบาย	ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน			
Field	Field Name	Data Type	Size	Description
1	UID	Text	30	ชื่อผู้ใช้
2	PWD	Text	30	รหัสผ่าน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved