

บทที่ 3

ขั้นตอนการออกแบบและการประกอบตัวเครื่อง

ในบทนี้เป็นการนำเสนอขั้นตอนการออกแบบและการประกอบตัวเครื่อง ส่วนที่เป็นภาคกลไกขับเคลื่อน (Mechanical) ทั้งหมด โดยประกอบด้วยส่วนหลักๆ อยู่ 4 ส่วนด้วยกัน คือ 1. โครงสร้างหลักของตัวเครื่องและโครงสร้างแกน Y (Body and Y Part) 2. โครงสร้างแกน X (X Part) และ 3. ส่วนที่ยึดหัวเลเซอร์ (Laser Mount) รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ สามารถอธิบายได้ดังนี้

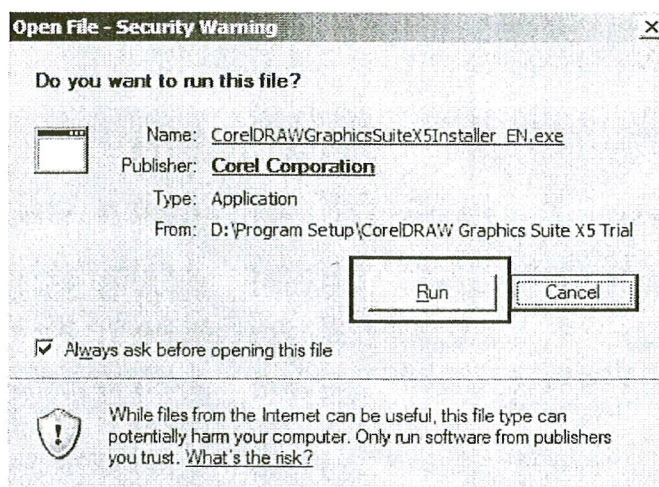
3.1 การออกแบบชิ้นส่วนด้วยโปรแกรม Corel Draw

ในการสร้างเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ชนิดใดก็ตามแต่ สิ่งแรกที่จะต้องทำก่อนเป็นลำดับเลย คือ การกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายให้ได้ก่อนว่า เครื่องจักรที่สร้างขึ้นมานั้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางใดได้บ้าง หลังจากที่กำหนดวัตถุประสงค์ขึ้นมาแล้ว ขั้นตอนถัดมาคือการร่างแบบของเครื่องจักรลงบนกระดาษออกมาก่อนแบบคร่าวๆ เพื่อจะได้มองเห็นภาพของตัวเครื่องได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น หากต้องการแก้ไขตรงส่วนไหนก็สามารถทำได้ทันที การออกแบบอุปกรณ์หรือเครื่องจักรลงด้วยวิธีการนี้ถือว่าสะดวกและรวดเร็วมาก แต่มีข้อเสียคือไม่สามารถทราบขนาดหรือระยะต่างๆ ได้ชัดเจนมากนัก ดังนั้นวิธีการที่ดี คือการนำแบบที่ร่างขึ้นมามอบกระดาษเรียบร้อยแล้วนั้น ไปออกแบบลงบนโปรแกรมคอมพิวเตอร์อีกครั้งหนึ่ง ข้อดีของการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ คือ สัดส่วนต่างๆ มีความแม่นยำสูง สามารถมองเห็นรายละเอียดได้ทั้งหมด ทำการปรับแก้ชิ้นส่วนต่างๆ ได้ง่าย และที่สำคัญคือแบบแปลนที่สร้างเสร็จแล้วจะไม่มีการสูญหายหรือชำรุดได้

ปัจจุบันนี้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในงานด้านการออกแบบมีอยู่มากมาย โดยขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ความยากง่ายของการทำงานและความชอบของผู้ออกแบบเอง สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ผู้เขียนเลือกใช้งานโปรแกรม CorelDRAW Graphics Suite X5 ซึ่งเป็นโปรแกรมออกแบบงานแบบ 2 มิติ สามารถใช้งานได้ง่ายมีฟังก์ชันต่างๆ รองรับงานด้านการออกแบบครบถ้วน ที่สำคัญคือมีเวอร์ชันฟรีที่สามารถหาดาวน์โหลดมาใช้งานได้ ทางเว็บไซต์ www.corel.com [7] สำหรับในข้อหัวนี้จะขอเสนอวิธีการติดตั้งโปรแกรม และการใช้งานเบื้องต้นเท่านั้น รายละเอียดการใช้งานเพิ่มเติมผู้ที่สนใจสามารถหาอ่านเพิ่มเติมได้จากหนังสือหรือคู่มือได้

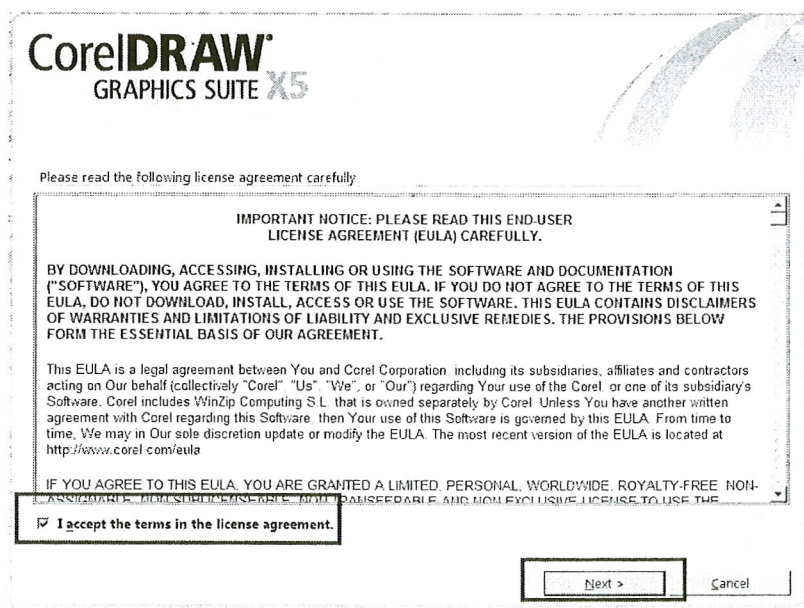
3.1.1 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม CorelDRAW Graphics Suite X5

หลังจากที่ดาวน์โหลดโปรแกรมมาจากอินเทอร์เน็ตเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการดับเบิลคลิกที่ไฟล์ CorelDRAWGraphicsSuiteX5Installer_EN.exe เมื่อดับเบิลคลิกไฟล์ดังกล่าวเรียบร้อยแล้วจะมีหน้าต่างแสดงขึ้นมาดังรูปที่ 3.1 ให้คลิกที่ปุ่ม Run เพื่อเริ่มการติดตั้งโปรแกรม



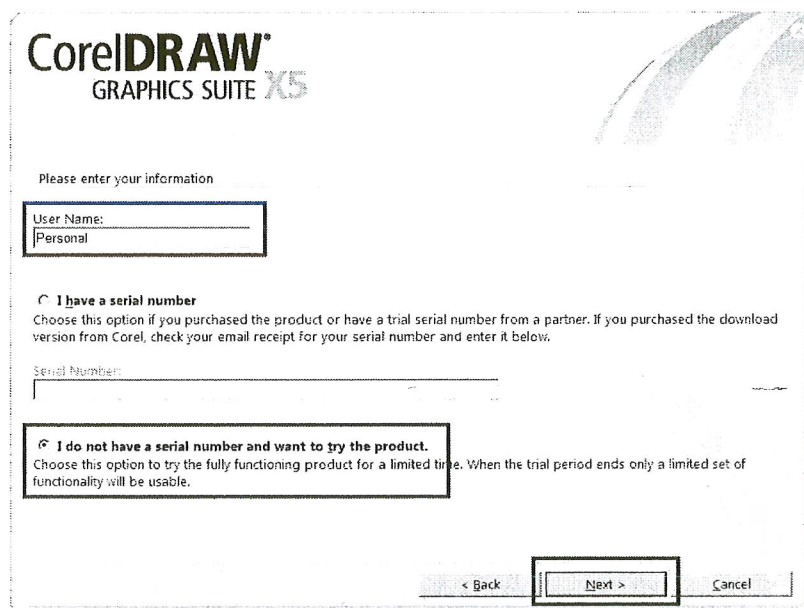
รูปที่ 3.1 หน้าต่าง Run โปรแกรม

ถัดมาให้เลือกที่ช่อง "I acept the terms in the license agreement" แล้วคลิกปุ่ม Next เพื่อดำเนินการขั้นตอนต่อไป ดังรูปที่ 3.2



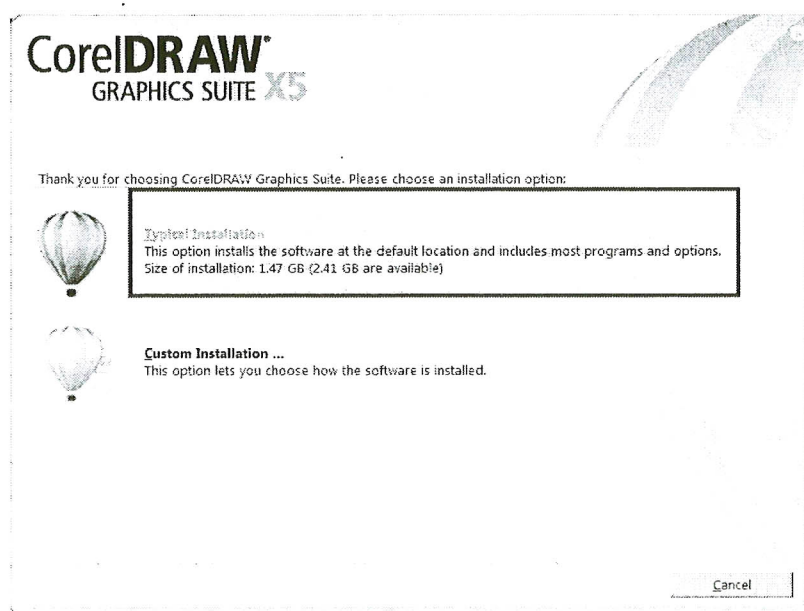
รูปที่ 3.2 หน้าต่าง "I acept the terms in the license agreement"

ตั้งค่าผู้ใช้งาน และคลิกเลือกที่ช่อง “I do not have a serial number and want to try the product” แล้วคลิกปุ่ม Next เพื่อดำเนินการขั้นตอนต่อไป ดังรูปที่ 3.3

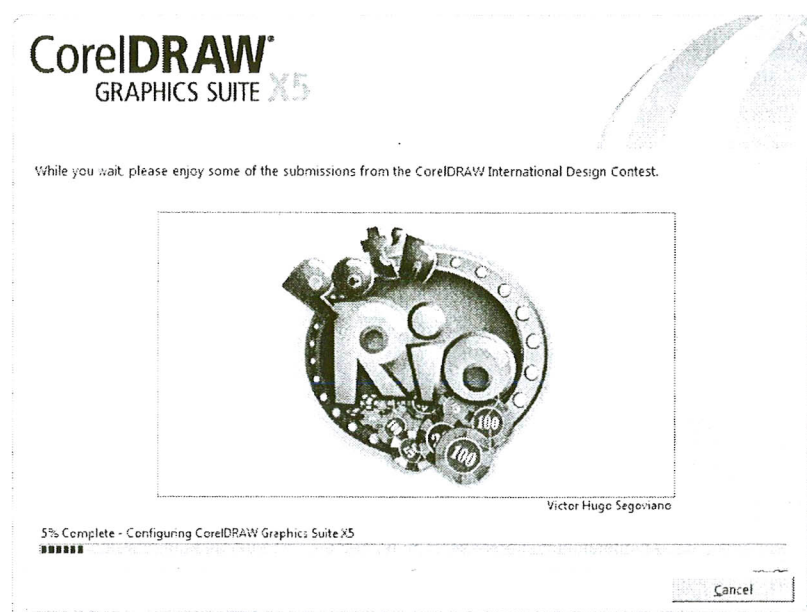


รูปที่ 3.3 หน้าต่างเลือกรูปแบบการติดตั้ง

ถัดมาให้เลือกที่ Typical Installation ดังรูปที่ 3.4 หลังจากนั้นระบบจะทำการลงโปรแกรม ดังรูปที่ 3.5 ให้รอจนกว่าการดำเนินการจะเสร็จสิ้น เมื่อระบบดำเนินการลงโปรแกรมเสร็จสิ้นให้คลิกที่ปุ่ม Finish ถือเป็นการลงโปรแกรมอย่างสมบูรณ์



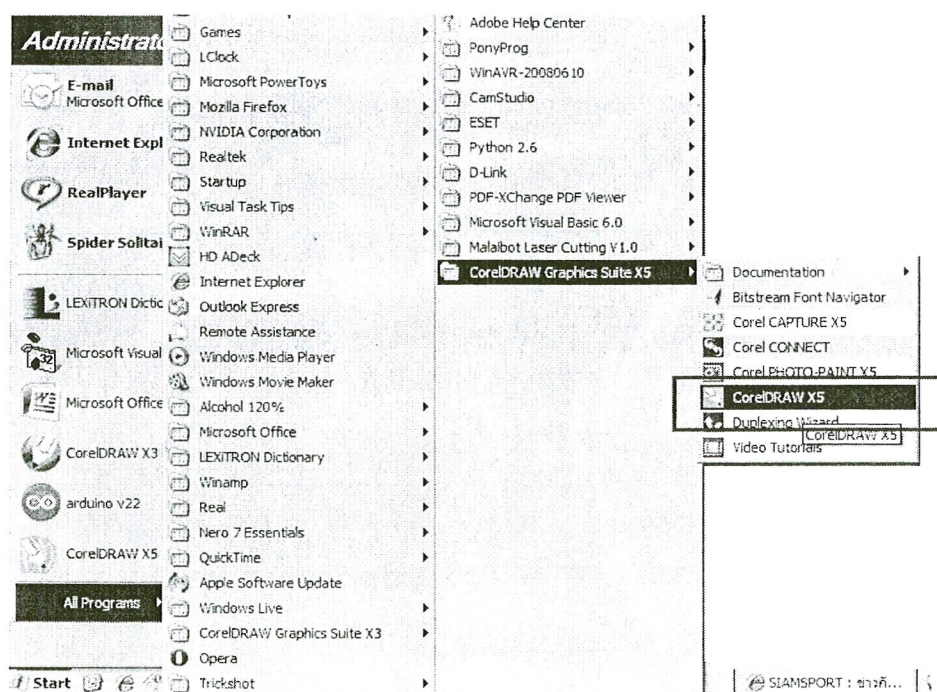
รูปที่ 3.4 หน้าต่างเลือกรูปแบบการติดตั้ง (ต่อ)



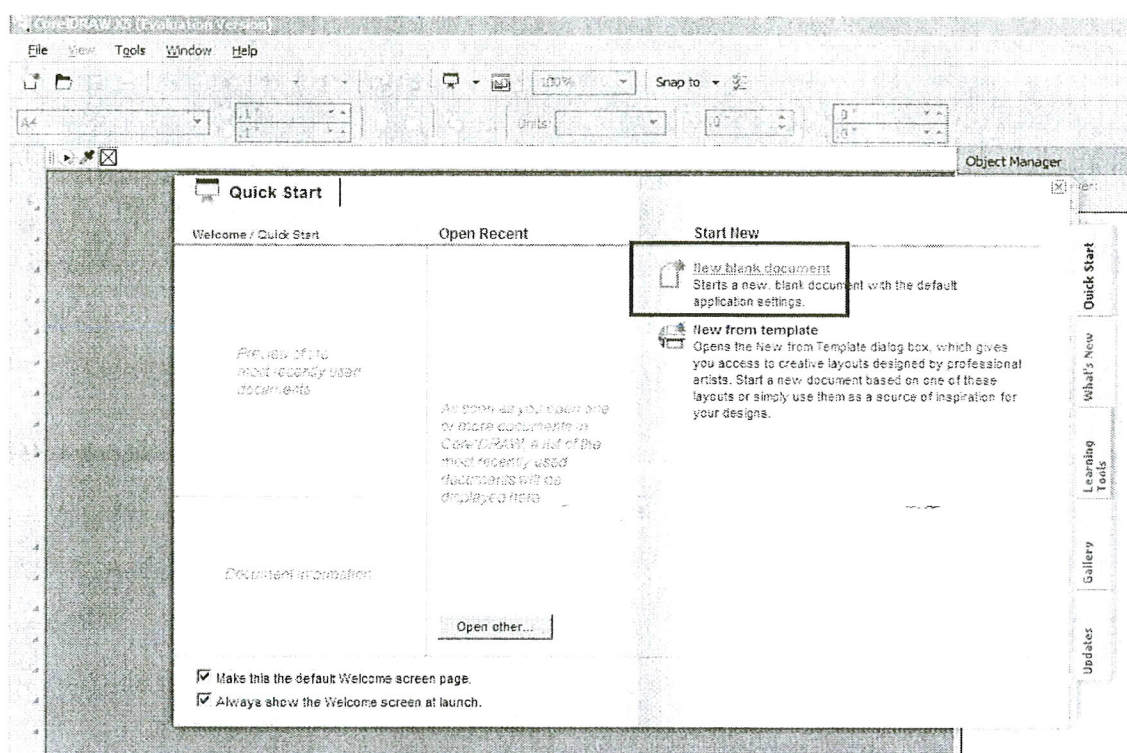
รูปที่ 3.5 หน้าต่างแสดงการดำเนินการติดตั้งโปรแกรม

3.1.2 การใช้งานโปรแกรม Corel Draw X5 เบื้องต้น

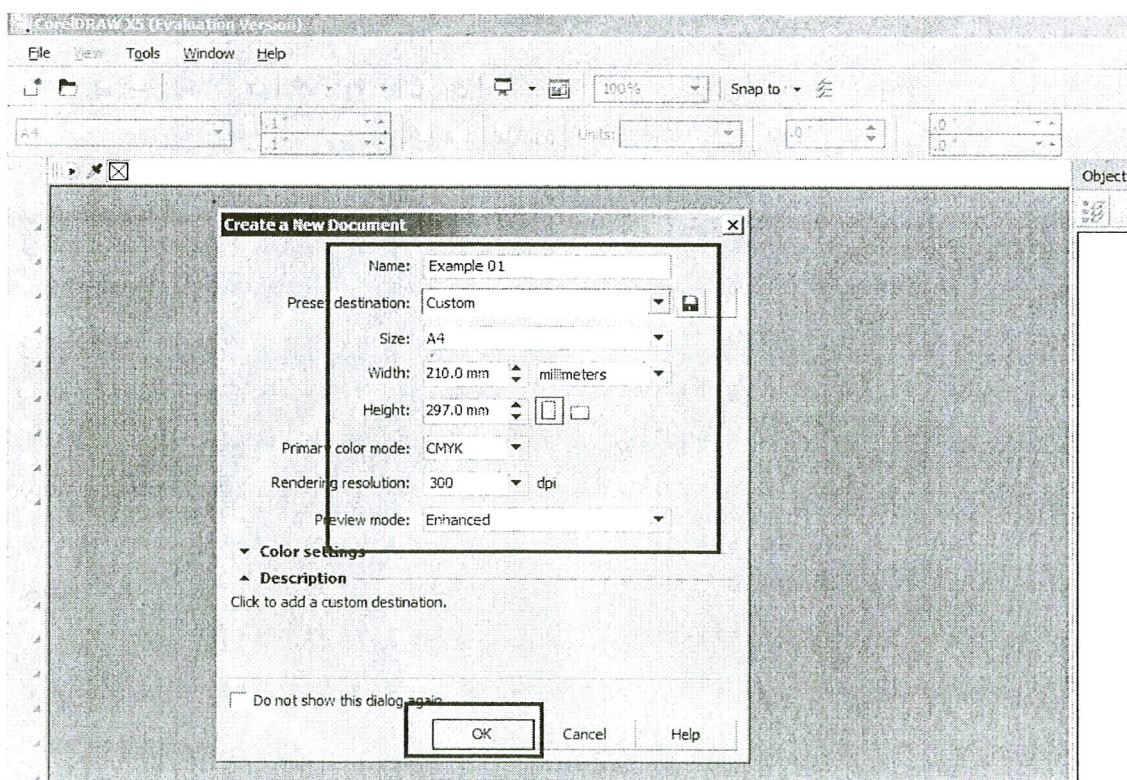
หลังจากการติดตั้งโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ในการใช้งานโปรแกรมเริ่มต้นจากเข้าไปที่เมนู Start แล้วเลือกไปที่ All Program จากนั้นเลือกไปที่โปรแกรม Corel Draw X5 ดังรูปที่ 3.6 เพื่อทำการเปิดโปรแกรมขึ้นมาใช้งาน



รูปที่ 3.6 การเปิดใช้งานโปรแกรม Corel Draw X5

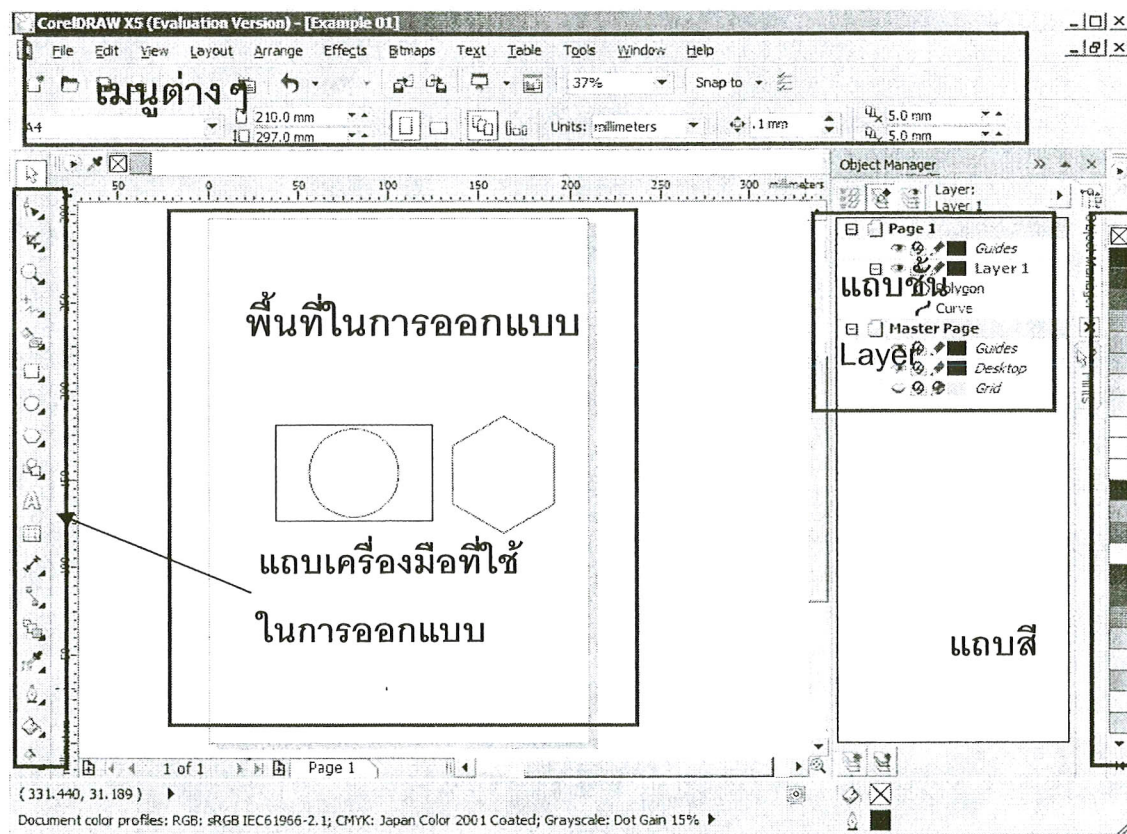


รูปที่ 3.7 เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม



รูปที่ 3.8 การตั้งค่าหน้ากระดาษตอนเริ่มต้น

หลังจากเปิดโปรแกรมเข้ามาแล้ว จะมีหน้าต่าง Quick Start แสดงขึ้นมาดังรูปที่ 3.7 ให้เลือกไปที่ New blank document เพื่อเปิดหน้ากระดาษใหม่สำหรับการใช้งานโปรแกรมในตอนเริ่มแรก ถัดมาจะเป็นหน้าต่าง Create a New Document ซึ่งเป็นหน้าต่างให้ทำการกำหนดรายละเอียดต่างๆ ของหน้ากระดาษที่ใช้ในการออกแบบ โดยเมื่อกำหนดรายละเอียดต่างๆ เรียบร้อยให้คลิกที่ปุ่ม OK ดังรูปที่ 3.8 ถือเป็นการตั้งค่าต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว



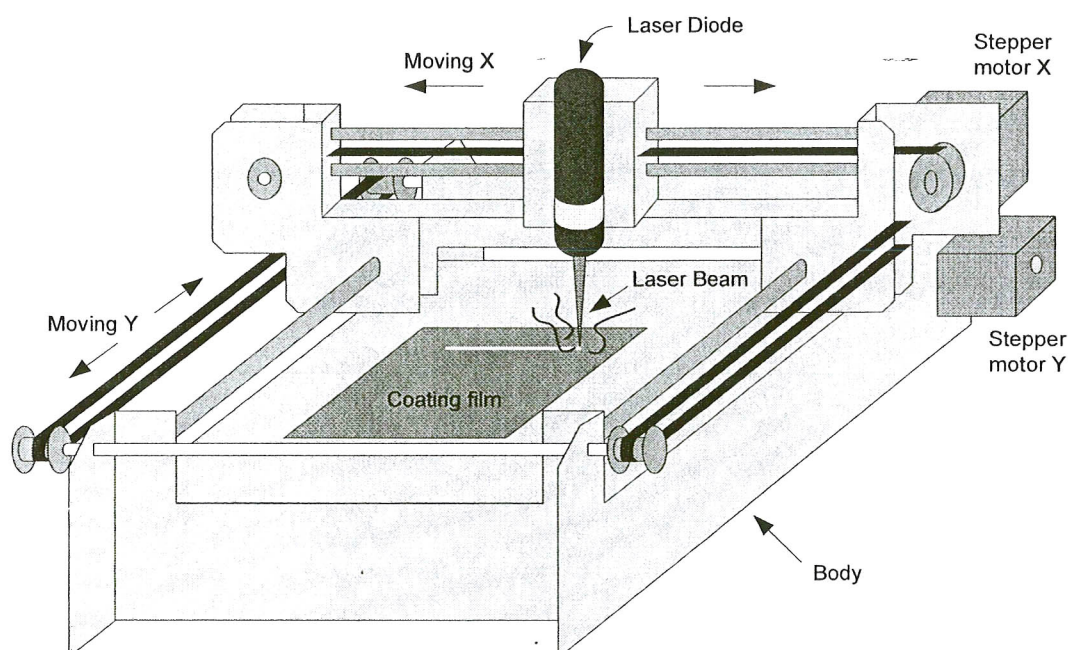
รูปที่ 3.9 แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของโปรแกรม Corel Draw X5

เมื่อเข้าสู่โปรแกรมแล้ว จะพอนำจอแสดงส่วนประกอบต่างๆ ของโปรแกรกดังรูปที่ 3.9 ซึ่งประกอบด้วยส่วนหลักๆ ดังนี้

- เมนูต่างๆ คือส่วนเป็นเมนูต่างๆ สำหรับการใช้งานโปรแกรมทั้งหมด จะอยู่ส่วนบนสุดของโปรแกรม
- พื้นที่ในการออกแบบ เป็นบริเวณที่อยู่ตรงกลางคือส่วนที่ใช้ในการออกแบบ เขียนแบบต่างๆ ลงไป

- แฉบเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบ จะอยู่ด้านซ้ายมือ เป็นส่วนที่เก็บเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนแบบไว้ ซึ่งจะสะดวกในการนำไปใช้งาน
- แฉบชั้น Layer เป็นตัวบอกให้รู้ว่าชั้น Layer ที่กำลังออกแบบอยู่นั้นคือชั้นใด การกำหนดชั้น Layer จะมีประโยชน์มากในงานที่มีความซับซ้อนสูง
- แฉบสี เป็นแฉบเครื่องมือสำหรับการเลือกหรือกำหนดสีของลายเส้นตามต้องการ

จากแบบแปลนที่ได้นำเสนอมาแล้วในบทที่ 2 ดังนั้นสามารถแบบส่วนประกอบของเครื่องออกเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังรูปต่อไปนี้

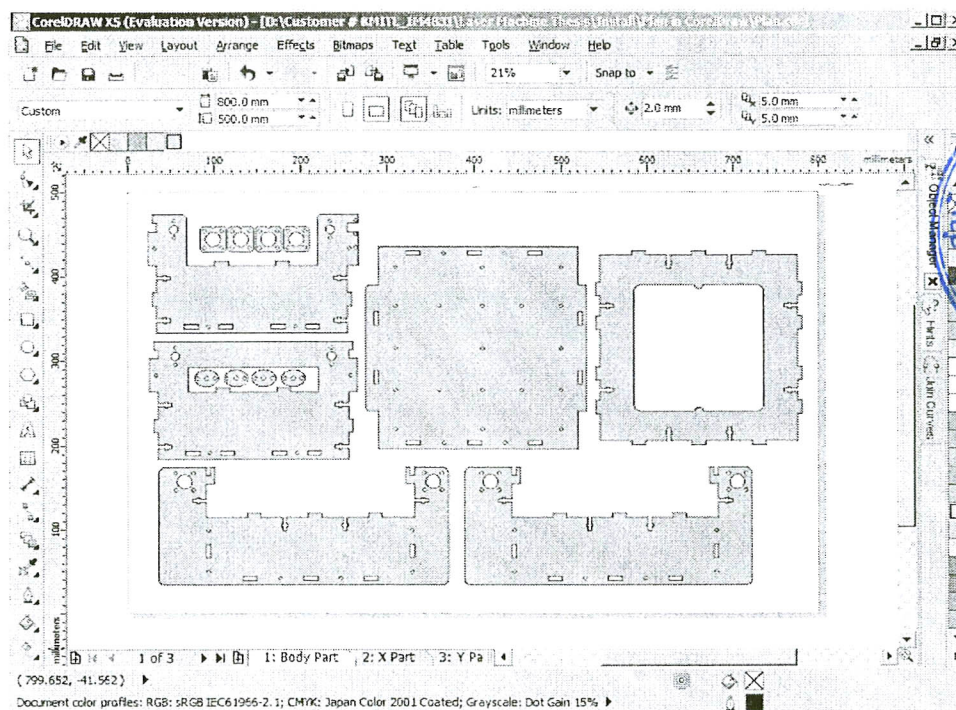


รูปที่ 3.10 แบบจำลองแสดงให้เห็นโครงสร้างต่างๆ ของเครื่อง

จากรูปที่ 3.10 ในส่วนของโครงสร้างของเครื่องสามารถแบ่งออกเป็นส่วนประกอบหลักได้ดังนี้ คือ โครงสร้างหลักของตัวเครื่อง (Body), โครงสร้างแกน X (X Part), โครงสร้างแกน Y (Y Part), ส่วนที่ยึดหัวเลเซอร์ (Laser Mount) โดยในการออกแบบชิ้นส่วนทั้งหมดนั้น ใช้โปรแกรม Corel Draw X5 เป็นโปรแกรมในการออกแบบทั้งหมด ซึ่งเมื่อทำการออกแบบชิ้นส่วนต่างๆ เรียบร้อยแล้ว นำแบบแปลนจากการออกแบบไปส่งให้ทางร้านเลเซอร์ตัดแยกชิ้นส่วนออกมาอีกครั้งหนึ่ง วัสดุที่ใช้คือแผ่นอะคริลิคสีขาว ความหนา 5 มิลลิเมตร สาเหตุของการเลือกใช้วัสดุประเภทนี้เนื่องจากหาได้ง่ายทั่วไป และน้ำหนักเบา เหมาะกับการนำไปประกอบเป็นเครื่องจักรขนาดเล็ก โดยส่วนประกอบต่างๆ และขั้นตอนการประกอบเครื่องสามารถอธิบายได้ดังหัวข้อถัดไป

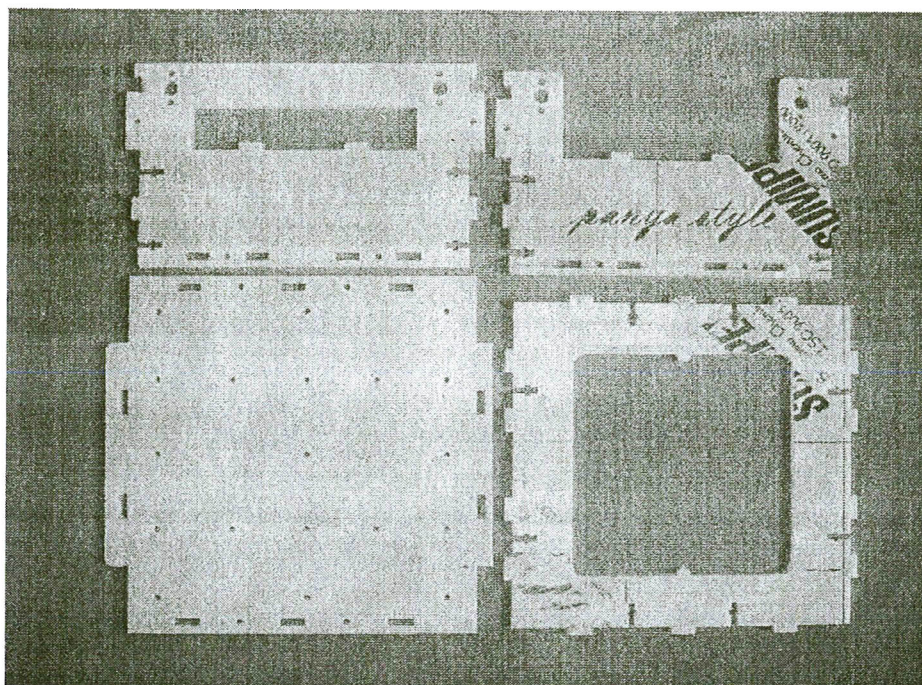
3.2 โครงสร้างหลักตัวเครื่องและโครงสร้างแกน Y (Body and Y Part)

ส่วนที่เป็นฐานของเครื่องทั้งหมดถือเป็นโครงสร้างหลักของตัวเครื่อง (Body) ที่ทำหน้าที่ในการรับน้ำหนักทั้งหมดของเครื่องไว้ ดังนั้นจำเป็นต้องมีความแข็งแรงที่เพียงพอ อีกส่วนหนึ่งคือแกน Y คือส่วนที่เป็นกลไกขับเคลื่อนในแนวแกน Y โดยจะยึดติดอยู่กับตัวโครงสร้างหลัก และแกน Y จะอาศัยแรงขับจากสเต็ปมอเตอร์ 1 ตัว เพื่อใช้เป็นตัวขับเคลื่อน

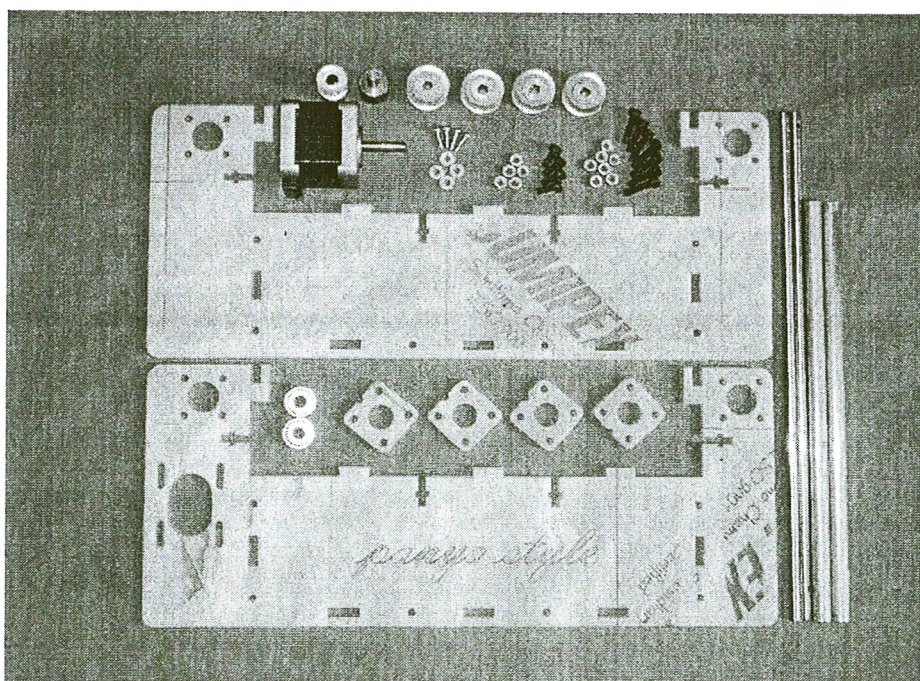


รูปที่ 3.11 แบบแปลนชิ้นส่วนโครงสร้างหลักและแกน Y ที่ออกแบบด้วยโปรแกรม Corel Draw

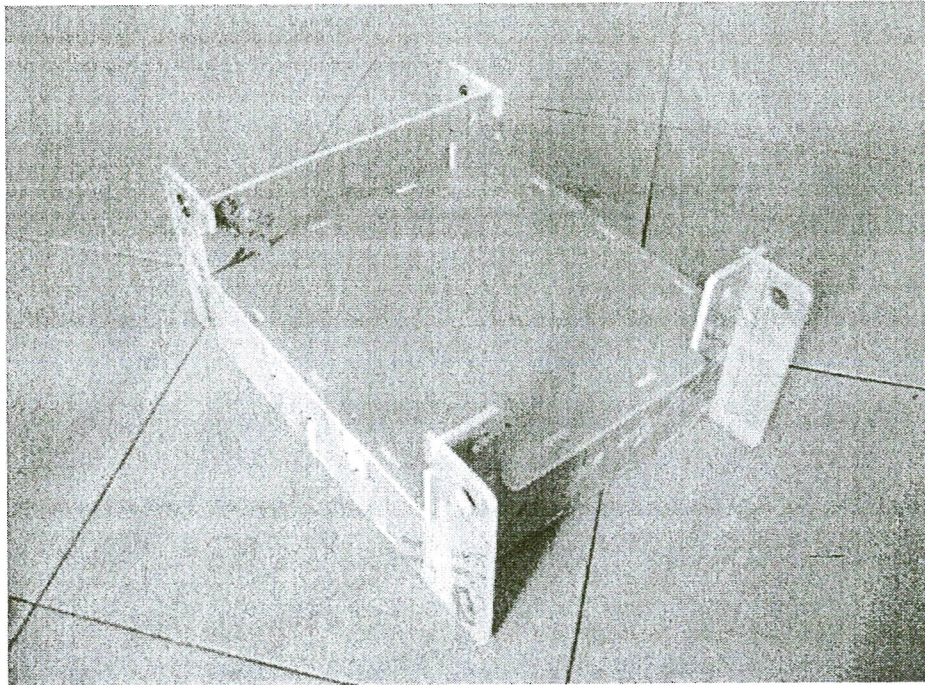
สำหรับแบบแปลนของโครงสร้างหลักและแกน Y ที่ออกแบบด้วยโปรแกรม Corel Draw แสดงได้ดังรูปที่ 3.11 ซึ่งแสดงให้เห็นชิ้นส่วนต่างๆ ของโครงสร้างหลักของตัวเครื่องและของแกน Y หลังจากที่ทำกรออกแบบเสร็จเรียบร้อยแล้ว จากนั้นจะส่งแบบไปให้ร้านตัดเลเซอร์ เพื่อตัดแยกชิ้นส่วนต่างๆ ออกมาตามแบบ โดยวัสดุที่ใช้คือแผ่นอะคริลิกสีขาวหนา 5 มิลลิเมตร สำหรับชิ้นส่วนที่ตัดเสร็จเรียบร้อยแล้วแสดงได้ดังรูปที่ 3.12 และ 3.13 ซึ่งเมื่อนำส่วนต่างๆ มาประกอบเข้าด้วยกัน จะได้ดังรูปที่ 3.14 คือเป็นโครงสร้างหลักของตัวเครื่องที่ยังไปได้ติดเพลาลูกเบี้ยวและมอเตอร์แกน Y



รูปที่ 3.12 ชิ้นส่วนโครงสร้างหลักของตัวเครื่องและแกน Y เป็นแผ่นอะครีลิคหนา 5 mm.



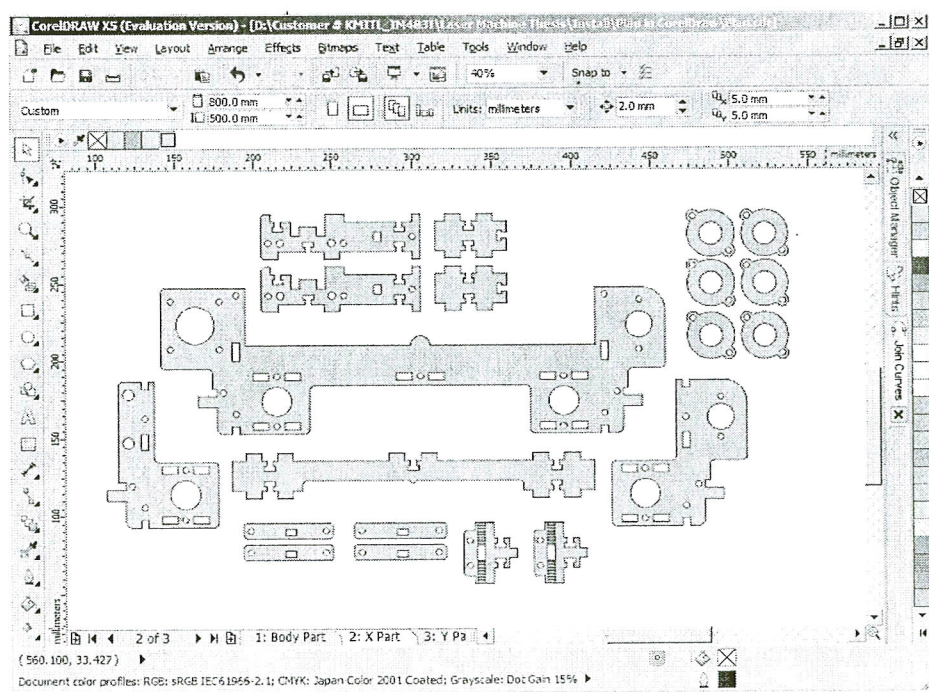
รูปที่ 3.13 ชิ้นส่วนโครงสร้างหลักของตัวเครื่องและแกน Y เป็นแผ่นอะครีลิคหนา 5 mm. (ต่อ)



รูปที่ 3.14 แสดงส่วนของโครงสร้างของเครื่องและแกน Y ที่ประกอบกันเสร็จเรียบร้อยแล้ว

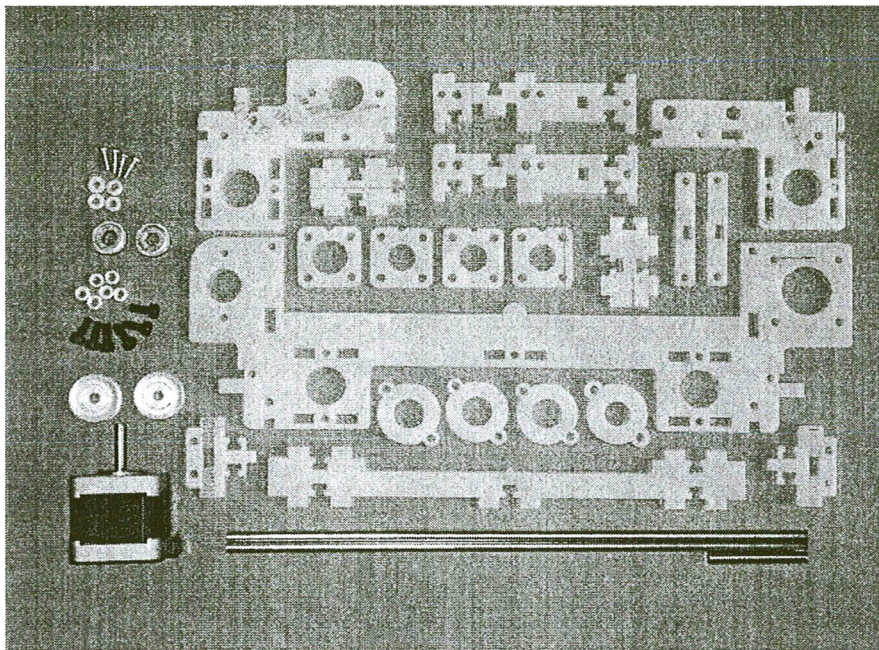
3.3 โครงสร้างแกน X (X Part)

สำหรับแบบแปลนของโครงสร้างแกน X ที่ออกแบบด้วยโปรแกรม Corel Draw แสดงได้ดังรูปที่ 3.15 ซึ่งแสดงให้เห็นชิ้นส่วนต่างๆ ที่ใช้ในการประกอบเป็นส่วนของแกน X

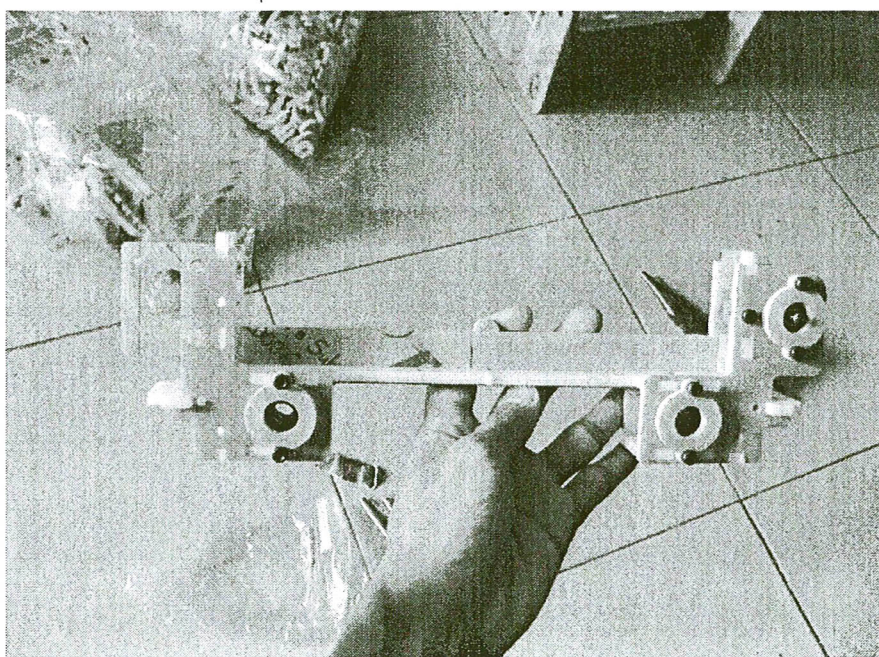


รูปที่ 3.15 แบบแปลนชิ้นส่วนโครงสร้างแกน X ที่ออกแบบด้วยโปรแกรม Corel Draw

หลังจากตัดแยกชิ้นส่วนต่างๆ ด้วยเลเซอร์เรียบร้อยแล้ว ส่วนประกอบต่างๆ ของแกน X สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.16 ซึ่งแกน X จะใช้สเต็ปมอเตอร์ 1 ตัว เป็นตัวขับเคลื่อน และรูปที่ 3.17 หลังจากประกอบส่วนต่างๆ ของแกน X เข้าด้วยกันเสร็จเรียบร้อยแล้ว แต่ยังไม่ได้อัดแกนเพลลาและมอเตอร์แกน X



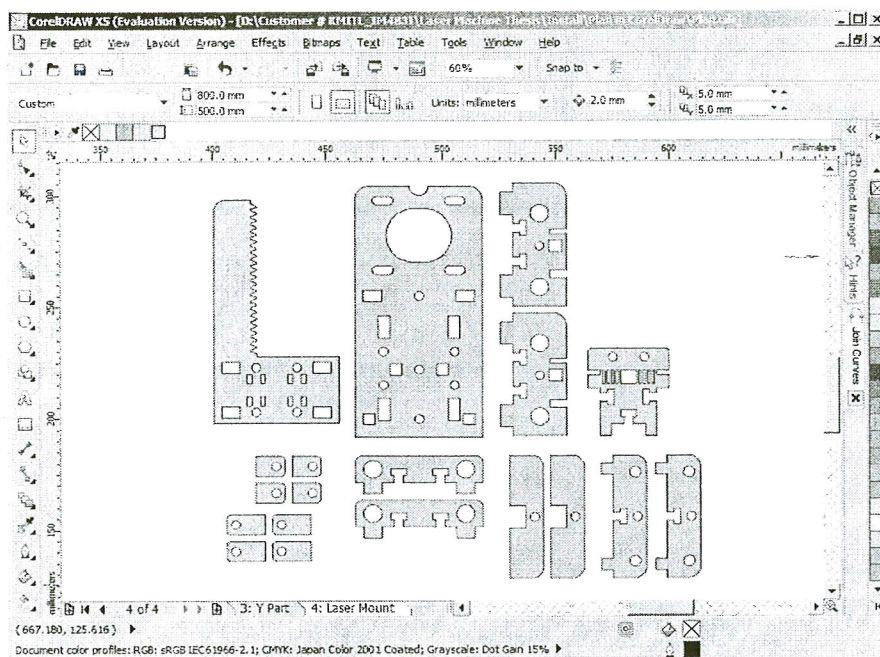
รูปที่ 3.16 แสดงชิ้นส่วนต่างๆ แกน X เป็นแผ่นอะคริลิกหนา 5 mm.



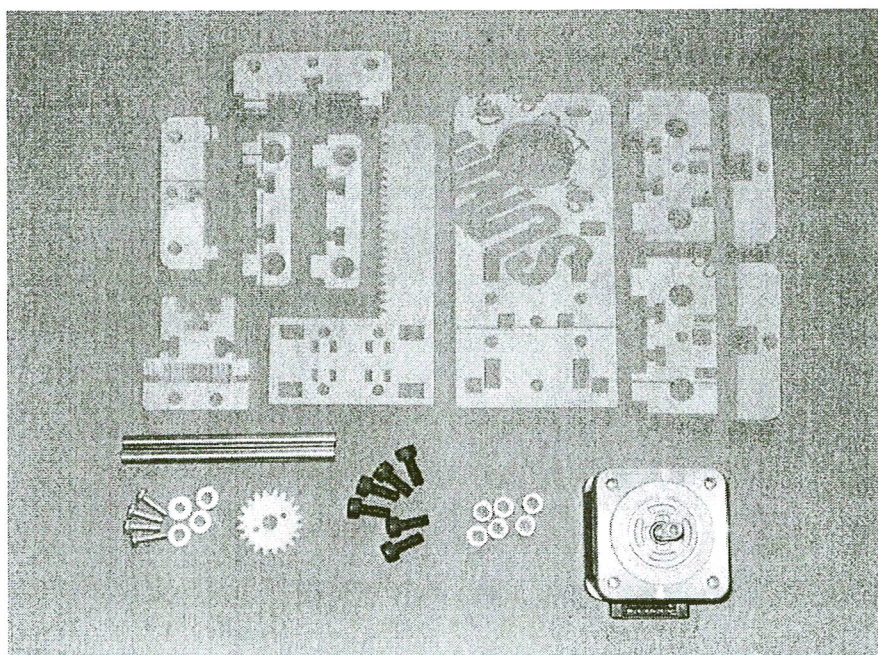
รูปที่ 3.17 ส่วนของแกน X ที่ประกอบกันเสร็จเรียบร้อยแล้ว

3.4 ส่วนที่ยึดหัวเลเซอร์ (Laser Mount)

ส่วนสุดท้ายของเครื่องคือส่วนที่ไว้สำหรับเป็นที่ยึดหัวเลเซอร์ ซึ่งจะถูกนำไปยึดไว้บนแกน X อีกชั้นหนึ่ง โดยขึ้นส่วนต่างๆ ที่ออกแบบขึ้นด้วยโปรแกรม Corel Draw แสดงได้ดังรูปที่ 3.18 และรูปที่ 3.19 คือหลังจากตัดแยกเป็นชิ้นส่วนต่างๆ ด้วยเลเซอร์เรียบร้อยแล้ว

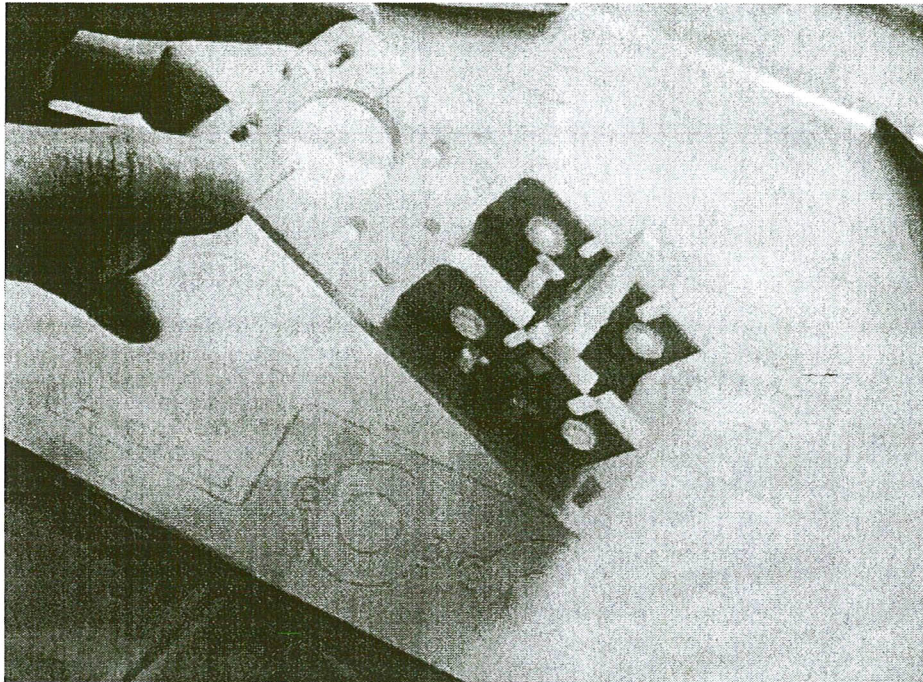


รูปที่ 3.18 แบบแปลนส่วนที่ยึดหัวเลเซอร์ที่ออกแบบด้วยโปรแกรม Corel Draw

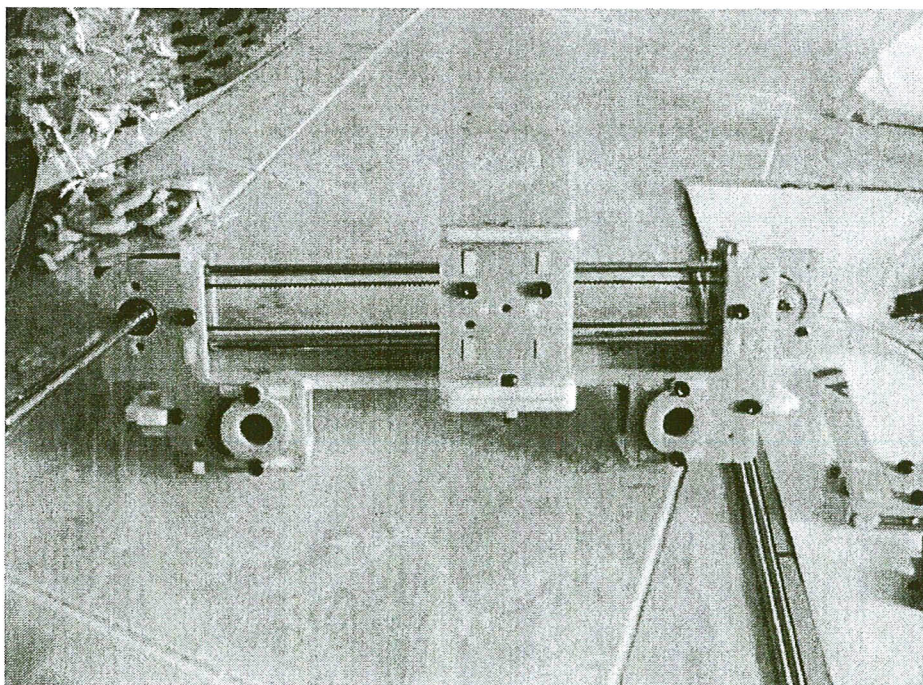


รูปที่ 3.19 แสดงชิ้นส่วนของส่วนที่ยึดหัวเลเซอร์ เป็นแผ่นอะคริลิกหนา 5 mm.

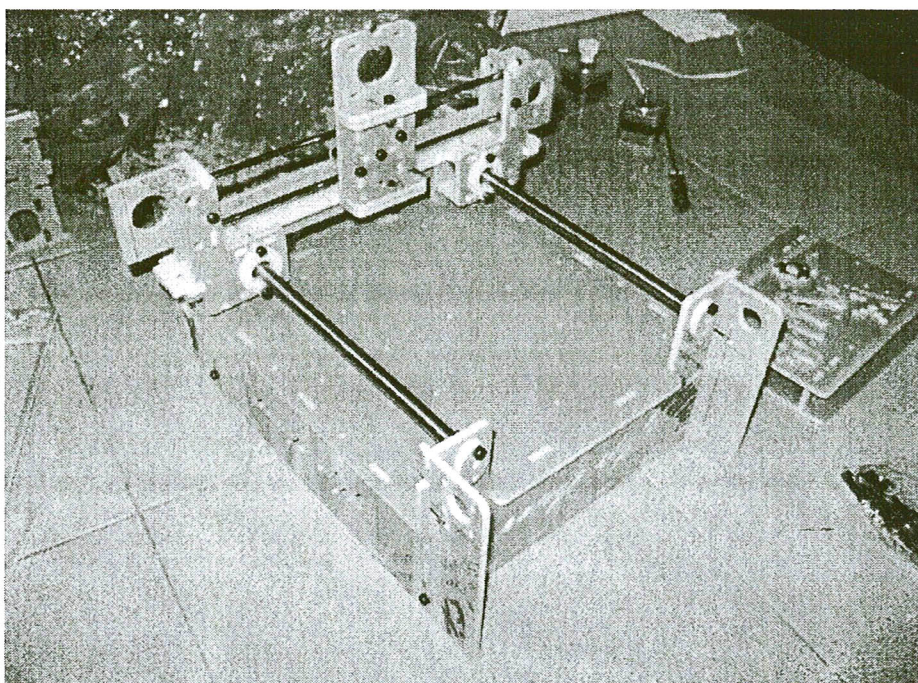
จากรูปที่ 3.20 แสดงให้เห็นส่วนประกอบของที่ยึดหัวเลเซอร์ที่ประกอบเข้าด้วยกันเสร็จเรียบร้อยแล้ว และรูปที่ 3.21 แสดงให้เห็นการนำที่ยึดหัวเลเซอร์เข้าไปประกอบเข้ากับส่วนของแกน X



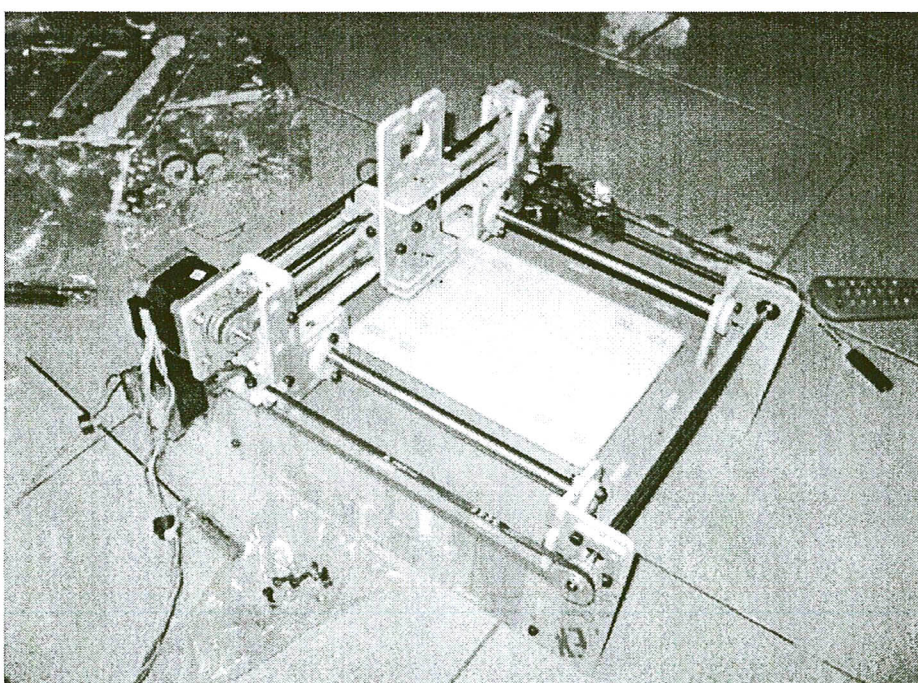
รูปที่ 3.20 ที่ยึดหัวเลเซอร์ที่ประกอบกันเสร็จเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 3.21 แสดงการประกอบที่ยึดหัวเลเซอร์เข้ากับแกน X



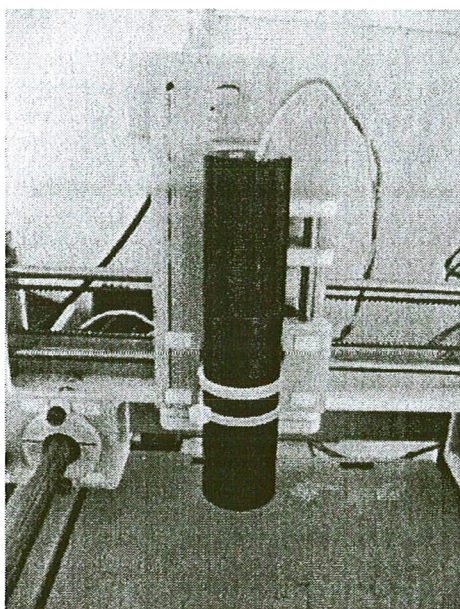
รูปที่ 3.22 การประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องเข้าด้วยกัน



รูปที่ 3.23 การติดตั้งสเต็ปมอเตอร์ สายพาน และเฟือง

จากรูปที่ 3.22 แสดงการประกอบส่วนต่างๆ ทั้งหมดของเครื่อง ทั้งโครงสร้างหลักของตัวเครื่อง, แกน X, แกน Y และที่หยึดหัวเลเซอร์เข้าด้วยกัน สำหรับรูปที่ 3.23 คือหลังจากที่

ประกอบส่วนต่างๆ เข้าด้วยกันเรียบร้อยแล้ว จากนั้นจะทำการติดตั้งสายพาน เฟือง และสแต็ปมอเตอร์เข้ากับตัวเครื่อง และส่วนสุดท้ายเลยคือการนำหัวเลเซอร์ชนิดเลเซอร์พอยต์เตอร์ (Laser Pointer) เข้าไปติดตั้งเข้ากับที่ยึดหัวเลเซอร์ (Laser Mount) ถือเป็นการเสร็จสิ้นขั้นตอนการประกอบตัวเครื่อง ก่อนจะนำไปทดสอบการทำงานของเครื่องต่อไป



รูปที่ 3.24 การติดตั้งหัวเลเซอร์เข้ากับที่ยึดหัวเลเซอร์