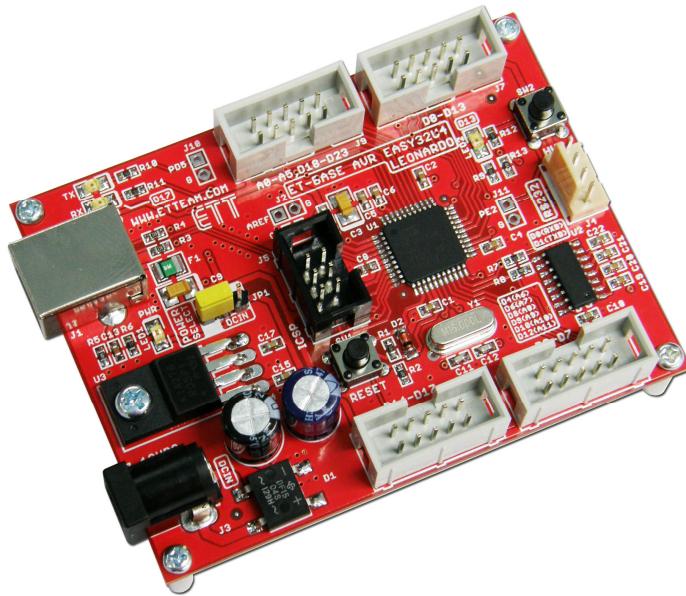


ET-BASE AVR EASY32U4

จากการที่ Arduino ที่เป็นโครงการพัฒนาระบบ MCU ของ AVR แบบ Open Source ได้รับ การแนะนำเผยแพร่ออกมากลางสื่อสารมวลชน ซึ่งได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลายจากผู้คนทั่วโลก ภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว ทางด้านของ Software ก็มีการพัฒนา กันอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในขณะนี้ (กรกฎาคม 2555) ปัจจุบันของ Arduino ได้รับการปรับปรุงเป็น Version Arduino 1.0.1 และ โดยทางด้าน Hardware เองก็ได้มีการพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่องควบคู่กันไปด้วยเช่นเดียวกัน โดยการมีการเพิ่ม การพัฒนาโปรแกรมให้รองรับกับการใช้งานได้กับชิปไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR เบอร์ ATmega32U4 ซึ่งจุดเด่นของเบอร์นี้คือ มี USB Controller ในตัว ทำให้การพัฒนาโปรแกรมสามารถดาวน์โหลดผ่าน ทางพอร์ต USB ของไมโครคอนโทรลเลอร์ ATmega32U4 ได้เลย ไม่ต้องมีชิป USB TO SERIAL เช่นเบอร์ FT232RL เมื่อนบอร์ดรุ่นก่อนหน้า

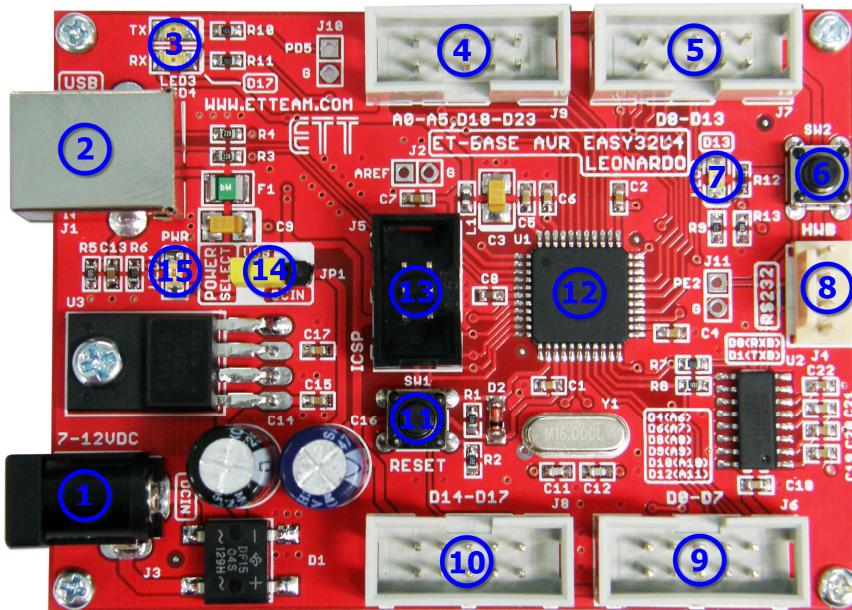
โดยที่ทาง Arduino ได้ออกแบบพัฒนา Hardware บอร์ดขึ้นมารองรับโดยใช้วัสดุชั้อรุ่นว่า Arduino Leonardo อุปกรณ์จำหน่าย และได้มีการเผยแพร่รายละเอียดทาง Hardware ต่างๆให้ ผู้สนใจนำไปพัฒนาต่อยอดกันได้เอง แต่เนื่องจากชิปดังกล่าวมีโครงสร้างตัวถังเป็นแบบ SMD จึงทำให้ เป็นคุณสมบุคคลสำหรับผู้ใช้งานจำนวนไม่น้อยในการที่จะผลิตหรือสร้างบอร์ดขึ้นใช้งานเอง

ทาง อีทีที จึงได้นำ ATmega32U4 มาพัฒนาเป็นบอร์ด โดยให้มีโครงสร้างการทำงาน เช่นเดียวกันกับ Arduino Leonardo ขึ้นมา โดยใช้ชื่อว่า ET-BASE AVR EASY32U4 โดยได้ ออกแบบให้มีการจัดสรร Pin I/O ต่างๆ ตรงตามมาตรฐานของบอร์ดของอีทีทีเอง

คุณสมบัติของบอร์ด ET-BASE AVR EASY32U4

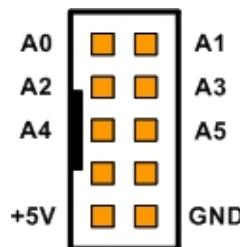
- ใช้ ATmega32U4 เป็น MCU ประจำบอร์ด Run ความถี่ 16MHz จาก Crystal Oscillator
- มี USB Controller ในตัว USB 2.0 Full Speed/Low Speed
- 32 KBytes Flash(สงวนไว้ 4 KBytes สำหรับ Bootloader) 2.5 KBytes SRAM / 1 KBytes EEPROM
- มี Digital I/O ทั้งหมด 24 ขา (D0-D23) โดยที่สามารถใช้ Digital I/O ทำเป็น Analog Input (ADC 10 Bit) 12 ช่อง (A0-A11) , PWM 7 ช่อง , SPI 1 ช่อง , I2C 1 ช่อง , USART 1 ช่อง
- มีวงจร Line Driver สำหรับพอร์ตสื่อสารอนุกรม RS232 จำนวน 1 ช่อง
- การพัฒนาโปรแกรมสามารถพัฒนาบนโปรแกรม Arduino และสามารถโปรแกรมได้ทันทีผ่านทางพอร์ต USB โดยไม่ต้องมีเครื่องโปรแกรมภายนอก
- สามารถใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows , Mac OS X , Linux
- รองรับการใช้งานกับ External Supply ทั้งแบบ AC และ DC ขนาด 7-12V และสามารถให้แหล่งจ่ายจากพอร์ต USB ได้ในกรณีใช้กระแสไม่เกิน 500mA โดยเลือกแหล่งจ่ายจากจัมเพอร์
- ขนาดบอร์ด 8 X 6 cm

ส่วนประกอบของบอร์ด ET-BASE AVR EASY32U4



รูปที่ 1 แสดงส่วนประกอบของบอร์ด

- หมายเลข 1 ช่องต่อ DC-JACK สำหรับรับแหล่งจ่ายไฟจากภายนอก 7-12 V โดยจัดขึ้นแบบใบหน้าเดี่ยнеื่องจาก ET-BASE AVR EASY32U4 มีการจัดวงจรกลับขั้วแหล่งจ่ายไฟไว้เรียบร้อยแล้ว
- หมายเลข 2 ช่องต่อ USB สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการติดต่อข้อมูลและพัฒนาโปรแกรม
- หมายเลข 3 LED แสดงสถานะการรับข้อมูล (RX) และ การส่งข้อมูล (TX) ของบอร์ด
- หมายเลข 4 พอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ Analog Input A0-A5 หรือ Digital I/O D18-D23 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 1 และตารางที่ 1

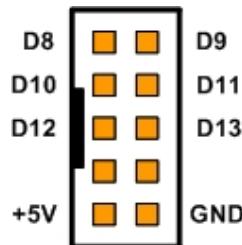


รูปที่ 1 แสดงตำแหน่งขา A0-A5

ตำแหน่งขาตามรูปแบบ Arduino	ตำแหน่งขาตามรูปแบบ AVR
A0 หรือ D18	PF7
A1 หรือ D19	PF6
A2 หรือ D20	PF5
A3 หรือ D21	PF4
A4 หรือ D22	PF1
A5 หรือ D23	PF0

ตารางที่ 1

- หมายเลข 5 พอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ Digital I/O D8-D13 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 3 และตารางที่ 2

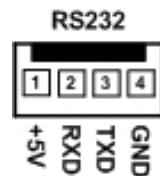


รูปที่ 3 แสดงตำแหน่งขา D8-D13

ตำแหน่งขาตามรูปแบบ Arduino	ตำแหน่งขาตามรูปแบบ AVR
D8 หรือ A8	PB4
D9 (PWM) หรือ A9	PB5
D10 (PWM) หรือ A10	PB6
D11 (PWM)	PB7
D12 หรือ A11	PD6
D13 (PWM)	PC7

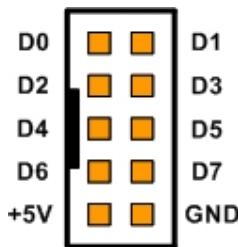
ตารางที่ 2

- หมายเลข 6 สวิตซ์ HWB ซึ่งต่อ กับขา PE2 สำหรับเอาไว้ทดสอบการทำงานของบอร์ด
- หมายเลข 7 LED ต่อ กับขา D13 (PC7) สำหรับเอาไว้ทดสอบการทำงานของบอร์ด
- หมายเลข 8 เป็นชุดต่อ RS232 แบบ 4 PINS (มาตรฐานอีทีที) สำหรับเชื่อมต่อ กับ อุปกรณ์ที่ใช้การรับส่งข้อมูลด้วย RS232 เช่น คอมพิวเตอร์ หรือ ไมโครคอนโทรลเลอร์ต่างๆ โดยที่ ขา D0 (PD2) จะต่อ กับขา RXD และ D1 (PD3) จะต่อ กับขา TXD รายละเอียด แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงตำแหน่งขาสัญญาณ RS232

- หมายเลข 9 พอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ Digital I/O D0-D7 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 5 และ ตารางที่ 3

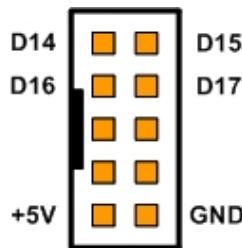


รูปที่ 5 แสดงตำแหน่งขา D0-D7

ตำแหน่งขาตามรูปแบบ Arduino	ตำแหน่งขาตามรูปแบบ AVR
D0 (RX)	PD2
D1 (TX)	PD3
D2 (SDA)	PD1
D3 (SCL,PWM)	PD0
D4 หรือ A6	PD4
D5 (PWM)	PC6
D6 (PWM) หรือ A7	PD7
D7	PE6

ตารางที่ 3

- หมายเลขอ 10 พอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ Digital I/O D14-D17 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 6 และตารางที่ 4

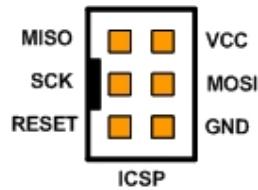


รูปที่ 6 แสดงตำแหน่งขา D14-D17

ตำแหน่งขาตามรูปแบบ Arduino	ตำแหน่งขาตามรูปแบบ AVR
D14 (MISO)	PB3
D15 (SCK)	PB1
D16 (MOSI)	PB2
D17 (RXLED)	PB0

ตารางที่ 4

- หมายเลข 11 สวิตช์ RESET สำหรับเริ่มต้นการทำงานของ MCU ใหม่
- หมายเลข 12 คือ MCU เบอร์ ATmega32U4 ซึ่งเป็น MCU ตระกูล AVR จาก ATMEL
- หมายเลข 13 พอร์ต ICSP (6 PIN) ใช้สำหรับดาวน์โหลด Hex File ให้กับ MCU โดยใช้เครื่องโปรแกรมภายนอก รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 7



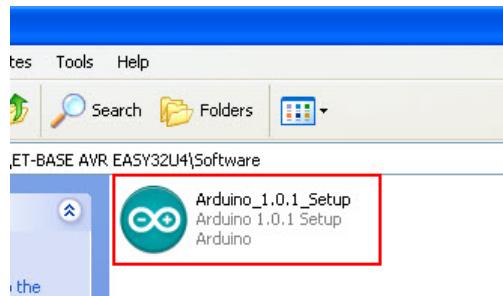
รูปที่ 7 แสดงตำแหน่งขา ICSP

- หมายเลข 14 คือ จัมเพอร์ สำหรับเลือกว่าจะใช้ไฟเลี้ยงบอร์ดจากพอร์ต USB หรือจากแหล่งจ่ายไฟจากภายนอก
- หมายเลข 15 LED POWER แสดงว่ามีการจ่ายไฟเลี้ยงเข้าบอร์ด

การติดตั้งโปรแกรม Arduino

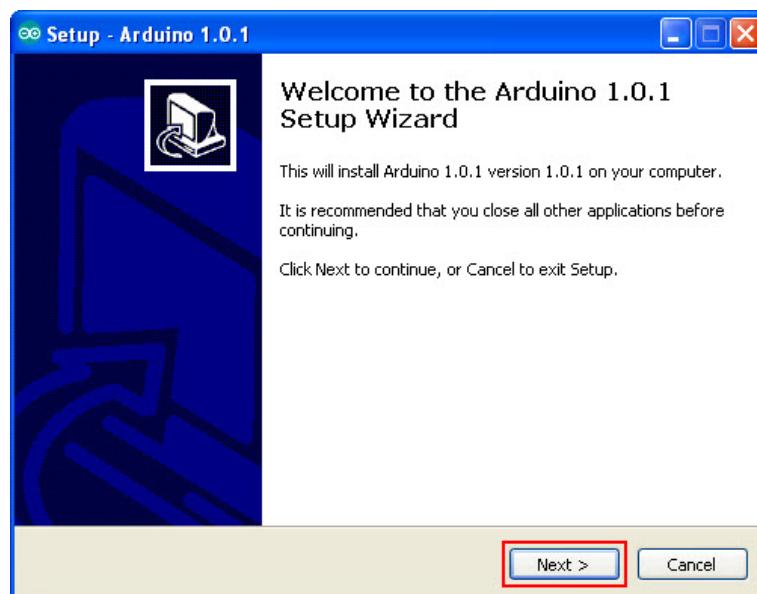
เพื่อให้ผู้ใช้สะดวกแก่การใช้งานทางอีทีที ได้ทำการรวมโปรแกรม Arduino เป็นไฟล์ติดตั้งไว้ในชีดแล้ว ซึ่งได้รวมตัวอย่างของบอร์ด ET-BASE AVR EASY32U4 ไว้ให้เรียบร้อยแล้ว ส่วนถ้าในกรณีที่โปรแกรม Arduino มีเวอร์ชันใหม่ผู้ใช้ก็สามารถไปดาวน์โหลดที่ www.arduino.cc ได้เอง ซึ่งการติดตั้งโปรแกรม Arduino สามารถทำได้ดังนี้

1. ให้ติดตั้งโปรแกรมโดยดับเบิลคลิกที่ Arduino_1.0.1_Setup.exe ดังรูปที่ 8



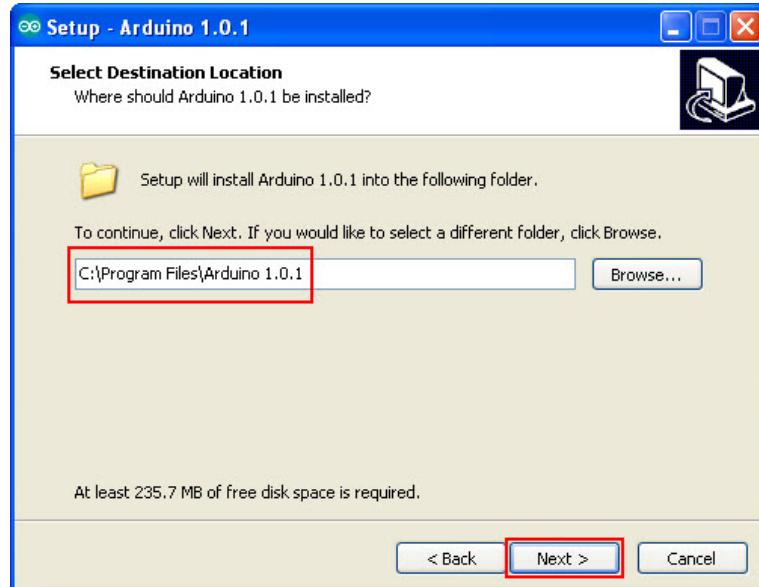
รูปที่ 8 แสดงไฟล์ติดตั้งของโปรแกรม Arduino

2. คลิกที่ปุ่ม Next เพื่อเริ่มการติดตั้ง ดังรูปที่ 9



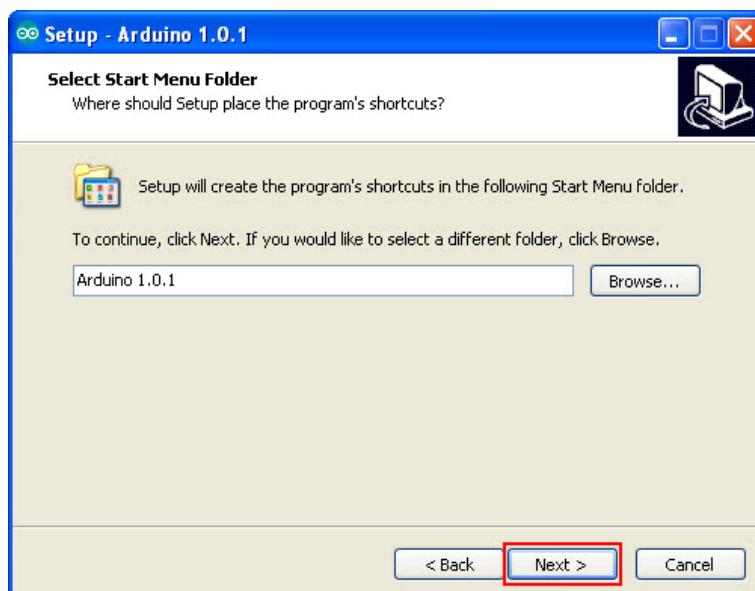
รูปที่ 9 แสดงการเริ่มติดตั้งโปรแกรม

3. ในขั้นตอนนี้โปรแกรมจะให้กำหนด ตำแหน่งไฟล์เดอร์ที่จะใช้สำหรับติดตั้งโปรแกรม ซึ่งสามารถเลือกตามต้องการ หรือใช้ตามค่า Default ของโปรแกรมการติดตั้ง คือ C:\Program Files\Arduino 1.0.1 แล้วเลือก Next ดังรูปที่ 10



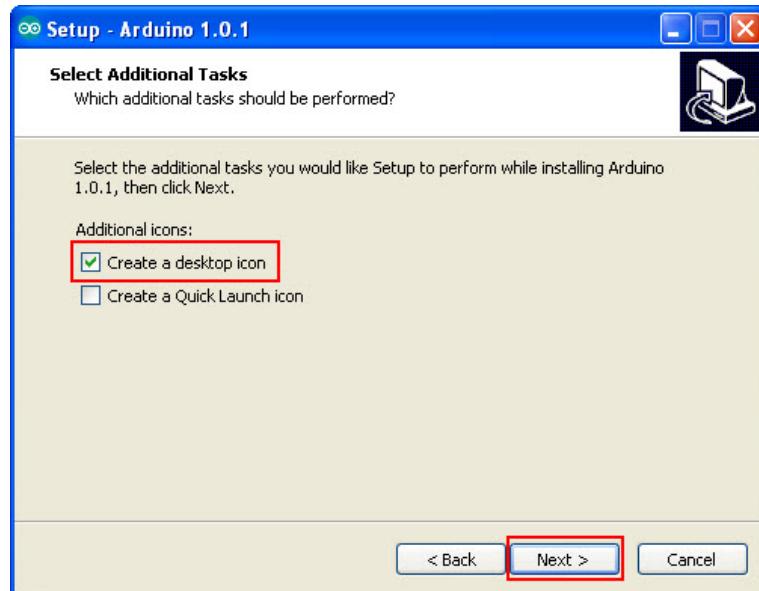
รูปที่ 10 แสดงการเลือกตำแหน่งไฟล์เดอร์ที่จะใช้สำหรับติดตั้งโปรแกรม

4. จากนั้นโปรแกรมจะทำการสร้าง shortcut ของโปรแกรม Arduino ให้คลิก Next ดังรูปที่ 11



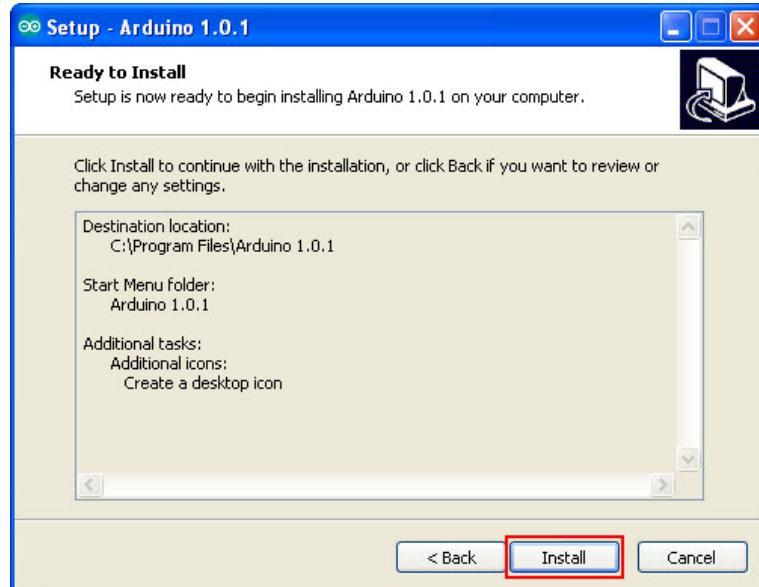
รูปที่ 11 แสดงการสร้าง shortcut ของโปรแกรม Arduino

5. คลิกเลือกที่ Create a desktop icon เพื่อสร้างไอคอนที่หน้าจอ จากนั้นคลิก Next ดังรูปที่ 12



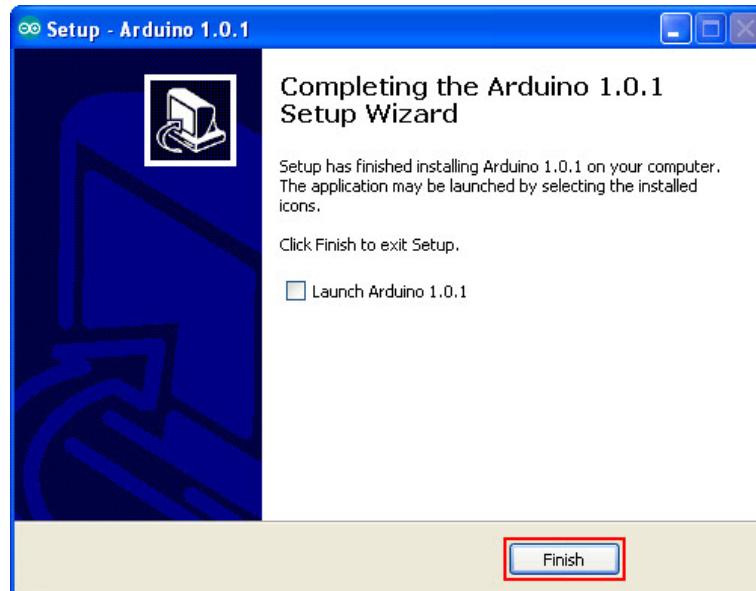
รูปที่ 12

6. เมื่อถึงขั้นตอนนี้ โปรแกรมก็พร้อมทำการติดตั้งแล้ว โดยโปรแกรมจะแสดงค่าตัวเลือกด่างๆ ที่ถูกกำหนดไว้ในขั้นตอนก่อนหน้านี้ให้ทราบดังรูปที่ 13 เมื่อทุกอย่างถูกต้องให้เลือก Install ซึ่งโปรแกรมจะเริ่มทำการติดตั้งทันที



รูปที่ 13

7. ให้รอจนกว่าทั้งขั้นตอนการติดตั้งเรียบร้อยแล้วเลือก Finish ดังรูปที่ 14



รูปที่ 14 แสดงเมื่อการติดตั้งโปรแกรมเสร็จเรียบร้อย

การติดตั้ง Driver ของบอร์ด ET-BASE AVR EASY32U4

1. ทำการเสียบสาย USB ของบอร์ด ET-BASE AVR EASY32U4 เข้ากับพอร์ต USB ของเครื่องคอมพิวเตอร์ PC ซึ่ง Windows จะตรวจพบคุปกรณ์ใหม่ โดยเป็น “Arduino Leonardo” ดังรูปที่ 15



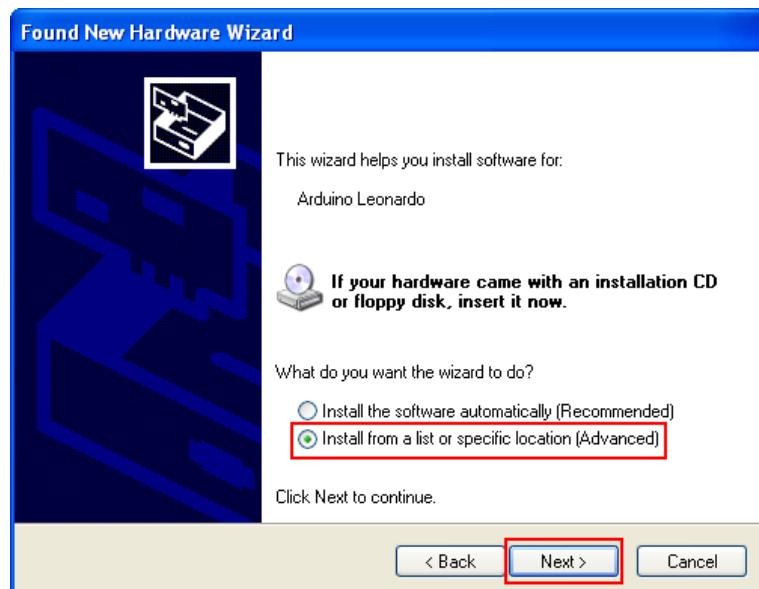
รูปที่ 15 แสดงเมื่อคอมพิวเตอร์ตรวจพบฮาร์ดแวร์ใหม่

2. จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Found New Hardware Wizard ให้เลือกที่ No, not this time และคลิก Next ดังรูปที่ 16



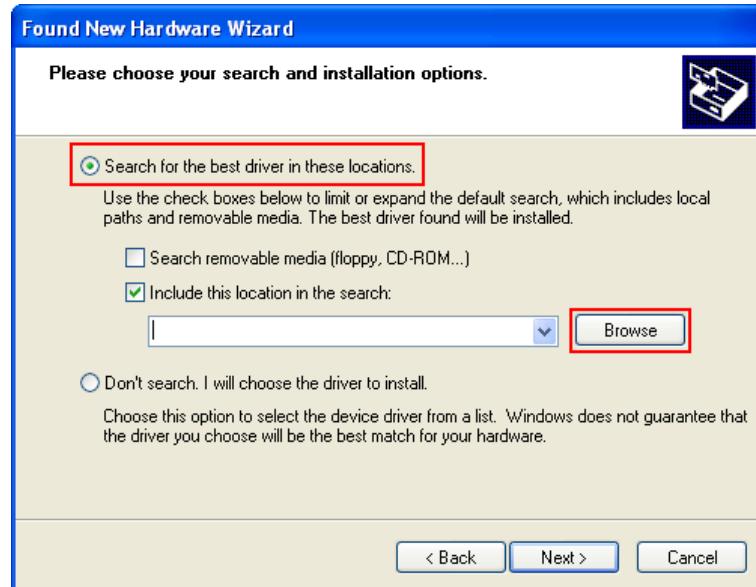
รูปที่ 16

3. จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Found New Hardware Wizard ให้เลือกที่ Install from a list or specific location (Advanced) และคลิก Next ดังรูปที่ 17



รูปที่ 17

4. ทำการเลือกดังรูปที่ 18 และคลิกปุ่ม Browse เพื่อระบุตำแหน่งที่เก็บ Driver ให้เลือกหาในโฟลเดอร์ drivers ของโปรแกรม Arduino ตามตำแหน่งที่ได้ติดตั้งโปรแกรมไว้ ในที่นี้คือ C:\Program Files\Arduino 1.0.1\drivers ดังรูปที่ 19 จากนั้นคลิก OK



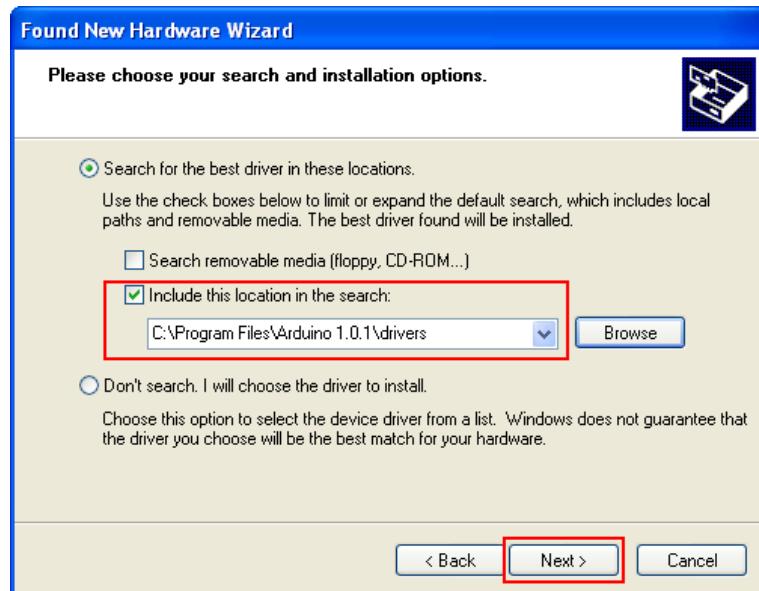
รูปที่ 18



รูปที่ 19

คู่มือการใช้งาน ET-BASE AVR EASY32U4

5. เมื่อทำการเลือกเรียบร้อยแล้วให้คลิกปุ่ม Next ดังรูปที่ 20 จากนั้นwinไดว์สจะทำการหาฮาร์ดแวร์ เพื่อที่จะทำการติดตั้ง Driver ดังรูปที่ 21



รูปที่ 20



รูปที่ 21

6. เมื่อปรากฏหน้าต่างว่าได้ทำการติดตั้งเรียบร้อยแล้วให้คลิก Finish ดังรูปที่ 22



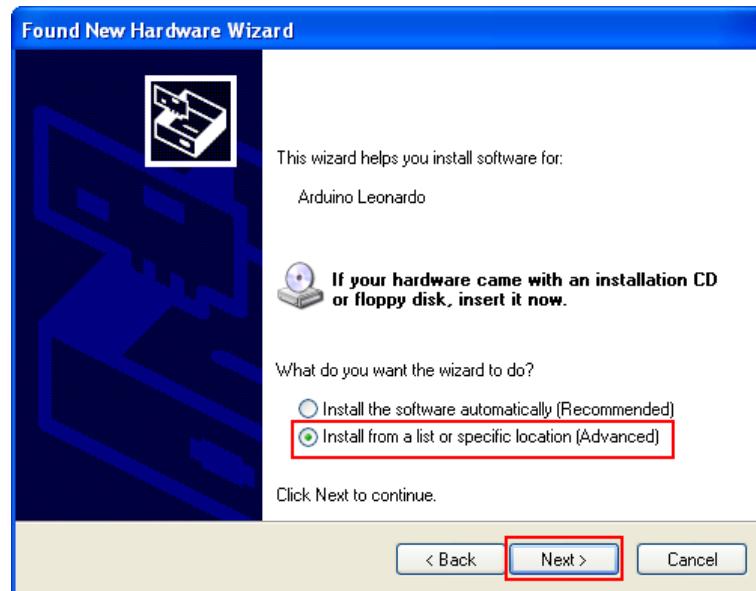
รูปที่ 22

7. จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Found New Hardware Wizard อีกครั้งให้เลือกที่ No, not this time และคลิก Next ดังรูปที่ 23



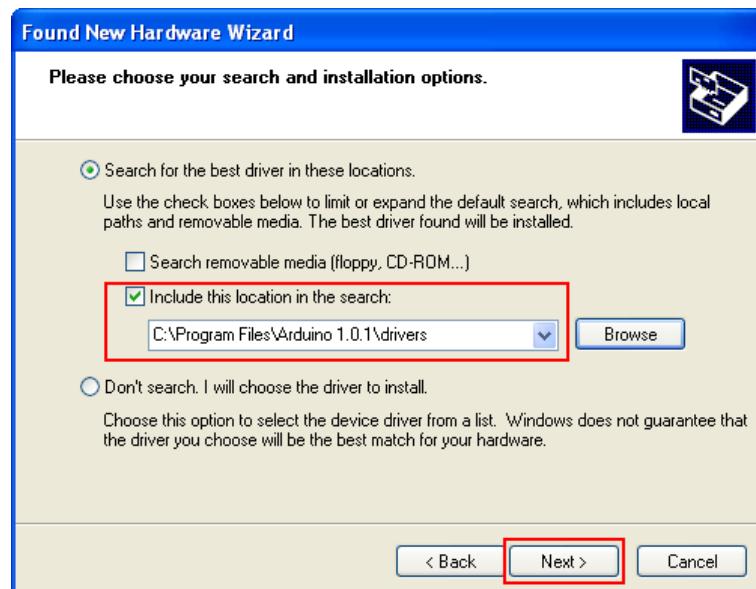
รูปที่ 23

8. จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Found New Hardware Wizard ให้เลือกที่ Install from a list or specific location (Advanced) และคลิก Next ดังรูปที่ 24



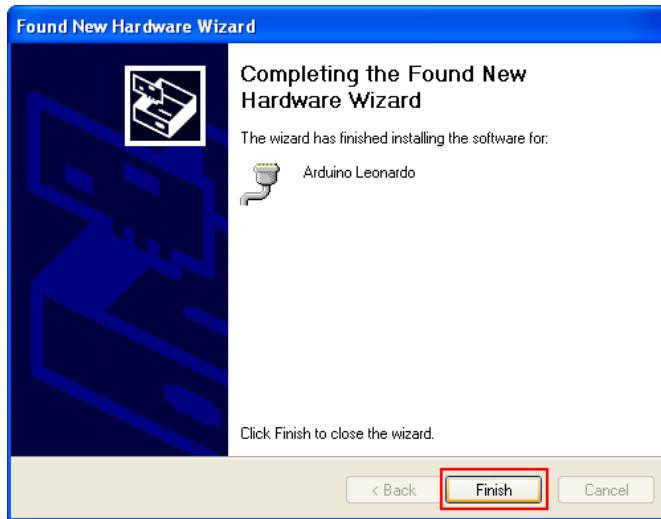
รูปที่ 24

9. เลือกตำแหน่งที่ตั้งของ Driver ซึ่งปกติจะจำค่าเดิมไว้อยู่แล้ว ให้คลิกปุ่ม Next ดังรูปที่ 25



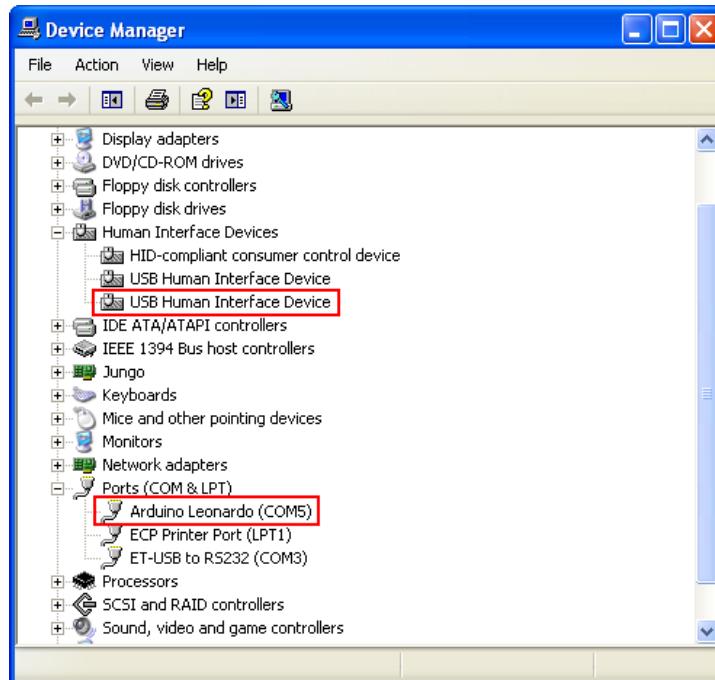
รูปที่ 25

10. เมื่อปรากฏหน้าต่างว่าได้ทำการติดตั้งเรียบร้อยแล้วให้คลิก Finish ดังรูปที่ 26



รูปที่ 26

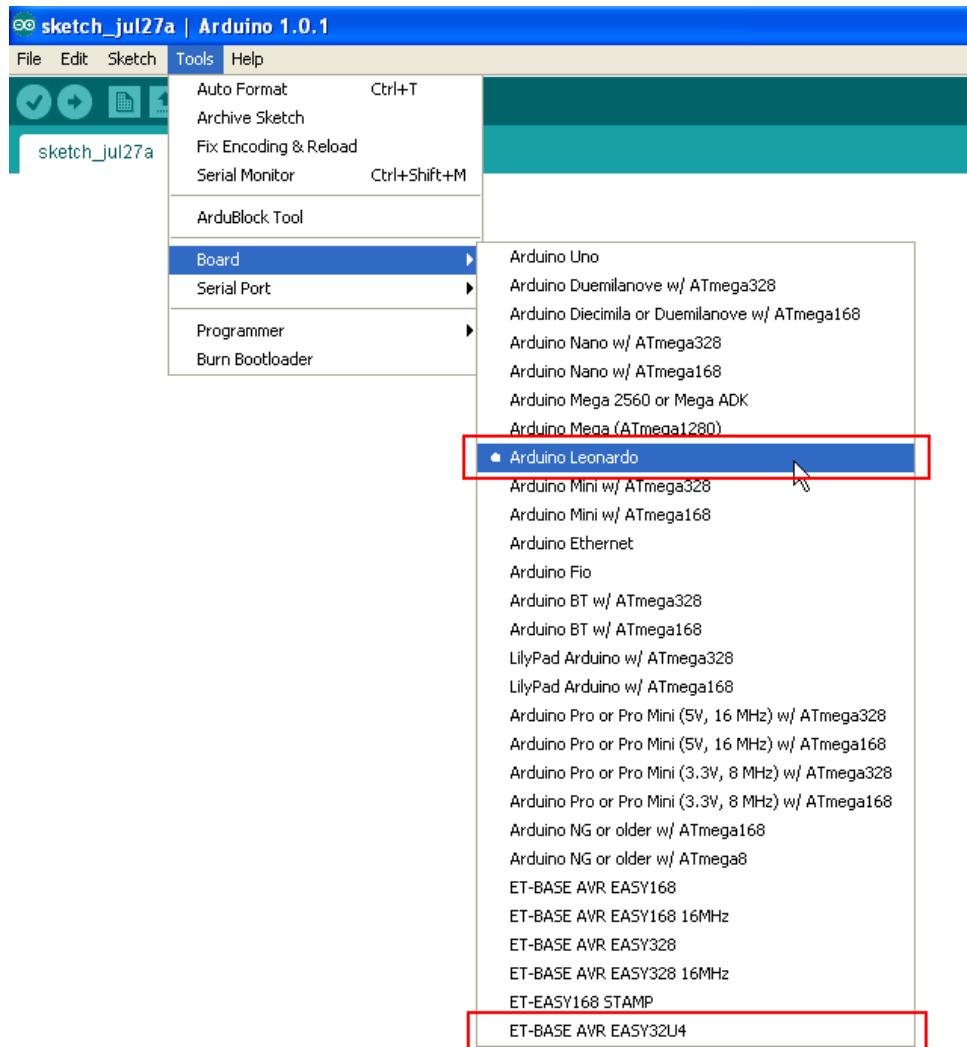
11. เรายสามารถที่จะตรวจสอบว่าได้ติดตั้ง Driver ของ ET-BASE AVR EASY32U4 เสร็จสมบูรณ์ หรือไม่โดยดูที่ Control Panel → System เลือกแท็บ Hardware และเลือกที่ Device Manager ซึ่งจะเห็นรายการฮาร์ดแวร์ Arduino Leonardo และ USB Human Interface Device เพิ่มขึ้นมา ดังรูปที่ 27



รูปที่ 27 แสดงเมื่อการติดตั้ง Driver เสร็จสมบูรณ์

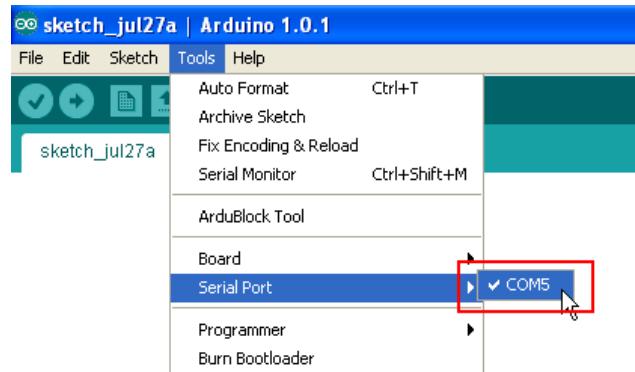
เริ่มต้นการใช้งานบอร์ด ET-BASE AVR EASY32U4

- ให้ทำการเปิดโปรแกรม Arduino และทำการเลือกบอร์ดที่จะพัฒนาโปรแกรม ในที่นี่ให้เลือกเป็น Arduino Leonardo หรือ ET-BASE AVR EASY32U4 ดังรูปที่ 28



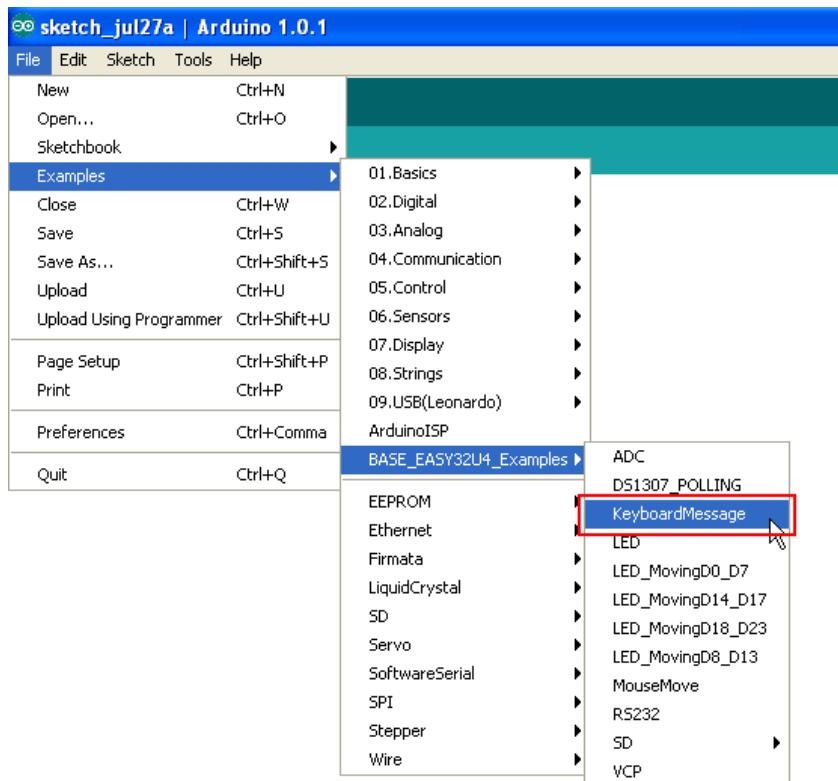
รูปที่ 28 แสดงการเลือกบอร์ดที่จะพัฒนา

- เลือก Serial Port ที่ได้เชื่อมต่อบอร์ดไว้ดังรูปที่ 29 ในที่นี่คือ COM5 ซึ่งได้จากการติดตั้ง Driver ของบอร์ดจากขั้นตอนการติดตั้ง Driver



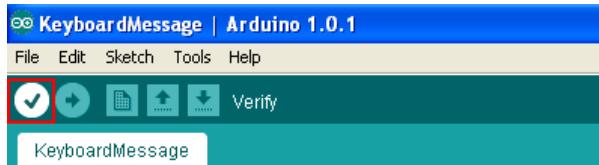
รูปที่ 29 แสดงการเลือก Serial Port

3. เปิดตัวอย่างโปรแกรมของบอร์ด ET-BASE AVR EASY32U4 ซึ่งทางอีทีที ได้จัดเตรียมไว้ให้ ดังรูปที่ 30 ซึ่งในที่นี้จะยกตัวอย่างโปรแกรม KeyboardMessage ซึ่งการทำงานของโปรแกรมนี้จะจำลองบอร์ด ET-BASE AVR EASY32U4 เป็น Keyboard ของคอมพิวเตอร์



รูปที่ 30 แสดงตัวอย่างโปรแกรมของบอร์ด

4. คลิกที่ปุ่ม Verify เพื่อตรวจสอบและคอมไพล์โปรแกรม ดังรูปที่ 31 ถ้าโปรแกรมที่เขียนขึ้นไม่มีข้อผิดพลาด จะปรากฏข้อความ Done compiling ดังรูปที่ 32



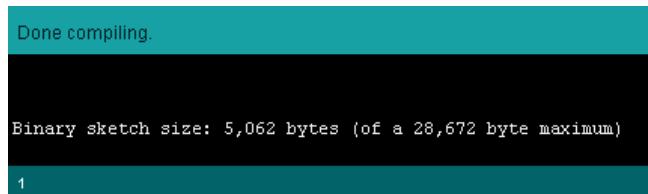
```

KeyboardMessage | Arduino 1.0.1
File Edit Sketch Tools Help
✓ Verify
KeyboardMessage
/*
Modified example to work with
ET-BASE AVR EASY32U4
9 July 2012

* Examples : Arduino Examples By....ETT CO.,LTD
* Program : KeyboardMessage
* Hardware : ET-BASE AVR EASY32U4
* Function : Keyboard Button test

```

รูปที่ 31 แสดงการตรวจสอบโปรแกรม



รูปที่ 32 แสดงการตรวจสอบไม่มีข้อผิดพลาด

5. คลิกที่ปุ่ม Upload เพื่อทำการโปรแกรมข้อมูลเข้าสู่บอร์ด ดังรูปที่ 33 ถ้าการโปรแกรมข้อมูลไม่มีข้อผิดพลาด จะปรากฏข้อความ Done uploading ดังรูปที่ 34



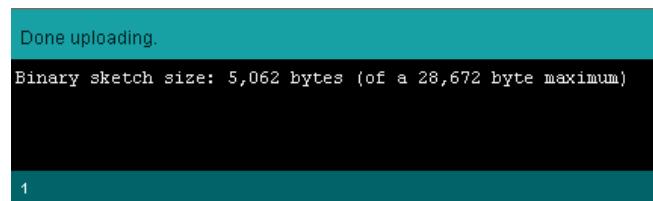
```

KeyboardMessage | Arduino 1.0.1
File Edit Sketch Tools Help
✓ Upload
KeyboardMessage
/*
Modified example to work with
ET-BASE AVR EASY32U4
9 July 2012

* Examples : Arduino Examples By....ETT CO.,LTD
* Program : KeyboardMessage
* Hardware : ET-BASE AVR EASY32U4
* Function : Keyboard Button test

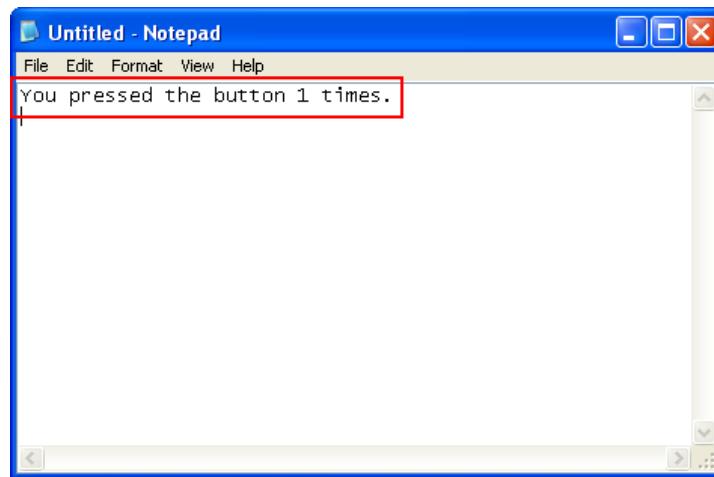
```

รูปที่ 33 แสดงการโปรแกรมข้อมูลเข้าสู่บอร์ด



รูปที่ 34 แสดงเมื่อการโปรแกรมข้อมูลเซ็ตสมบูรณ์

6. จากนั้นให้ลองเปิดโปรแกรม Text Editor เช่น Notepad และทดลองกดสวิตช์ SW2 (SWB) บนบอร์ด ET-BASE AVR EASY32U4 จะเห็นข้อความปรากฏบนหน้าต่างของโปรแกรม Notepad ดังรูปที่ 35



รูปที่ 35 แสดงผลการทำงานของโปรแกรม

