

## การพัฒนาโปรแกรมของ ET-BASE AVR EASY88 ด้วย Arduino

ตามปกติแล้วบอร์ด ET-BASE AVR EASY88 จะทำการ ติดตั้งโปรแกรม Bootloader ไว้ให้เรียบร้อยแล้ว โดยใช้ Bootloader ชื่อ "BOOT\_EASY88\_MANUAL\_19\_6608MHZ.HEX" ซึ่งเป็น Bootloader ที่ทางทีมงาน อีทีที ได้นำต้นฉบับจาก Arduino มาปรับปรุงเงื่อนไขการทำงานใหม่ เพื่อให้การทำงานสอดคล้องกับระบบฮาร์ดแวร์ของบอร์ด ET-BASE AVR EASY88 ได้ดียิ่งขึ้น โดยโปรแกรม Bootloader นี้จะใช้สำหรับติดต่อสื่อสารเพื่อส่ง Upload Code จากคอมพิวเตอร์ PC ให้กับ MCU ในบอร์ดทำงาน โดยไม่ต้องใช้เครื่องโปรแกรมภายนอกให้ยุ่งยาก ซึ่ง คุณสมบัติของ Bootloader ที่ทาง อีทีที ปรับปรุงเพิ่มเติมขึ้น มีคุณสมบัติการทำงานเป็นดังนี้

- สื่อสารกับโปรแกรมภายนอกด้วย Protocol แบบ STK500 (STK500V1)
- ใช้ความเร็ว Baudrate 19200 โดยใช้ความถี่ XTAL 19.6608 MHz
- โปรแกรม Bootloader มีขนาด 2KByte ทำงานที่ตำแหน่ง 0x1800-0x1FFF
- ใช้ LED ที่ต่อกับขา Digital-13(PB5) เป็นตัวแสดงสถานะในขณะที่ Bootloader ทำงาน
- โปรแกรมใน Bootloader จะทำงานโดยอัตโนมัติทุกครั้งหลังการรีเซ็ต โดย MCU จะเริ่มต้นทำงานใน Bootloader นี้ก่อนเสมอ จากนั้นจะตรวจสอบสถานะทางโลจิกของขา PD2 โดยถ้าพบว่าขา PD2 เป็น HIGH ก็จะไม่ออกจากการทำงานใน Bootloader เพื่อไปเริ่มต้นทำงานตามคำสั่งที่เป็นของผู้ใช้โดยอัตโนมัติ แต่ถ้าพบว่าขา PD2 เป็น LOW จะเข้าทำงานใน Bootloader Programming Mode โดยในขณะที่ Bootloader Programming Mode ทำงาน ตอนเริ่มต้นจะเห็น LED ที่ต่อไว้กับขาสัญญาณ Digital-13(PB5) กระพริบ 3 ครั้ง แล้วติดค้าง เพื่อรอการติดต่อสื่อสารจากโปรแกรมสำหรับสั่งให้ทำการ Upload Code ให้กับ MCU จนกว่าจะถูกสั่งรีเซ็ต

สำหรับบอร์ด ET-BASE AVR EASY88 นั้น จะใช้สวิทช์ BL(PD2) และสวิทช์ RESET เป็นตัวเลือกการทำงานของ Bootloader ซึ่งถ้าต้องการให้ MCU ทำงานจาก Code ที่ผู้ใช้เขียนขึ้นก็ให้ใช้การกดสวิทช์ RESET เพียงอย่างเดียว แต่ถ้าต้องการให้ MCU เข้าสู่การทำงานใน Bootloader Programming Mode ก็ให้กดสวิทช์ BL(PD2) ค้างไว้แล้วกดสวิทช์ RESET โดยต้องกดสวิทช์ BL(PD2) ค้างไว้ก่อนจนกว่าจะปล่อยสวิทช์ RESET แล้วจึงค่อยปล่อยสวิทช์ BL(PD2) เป็นลำดับสุดท้าย โดยจะสังเกตเห็น LED ที่ต่อไว้ที่ขา PB5 กระพริบ 3 ครั้งแล้วติดค้างรอไว้ เพื่อบอกให้ทราบว่า MCU เข้าทำงานใน Bootloader แล้ว

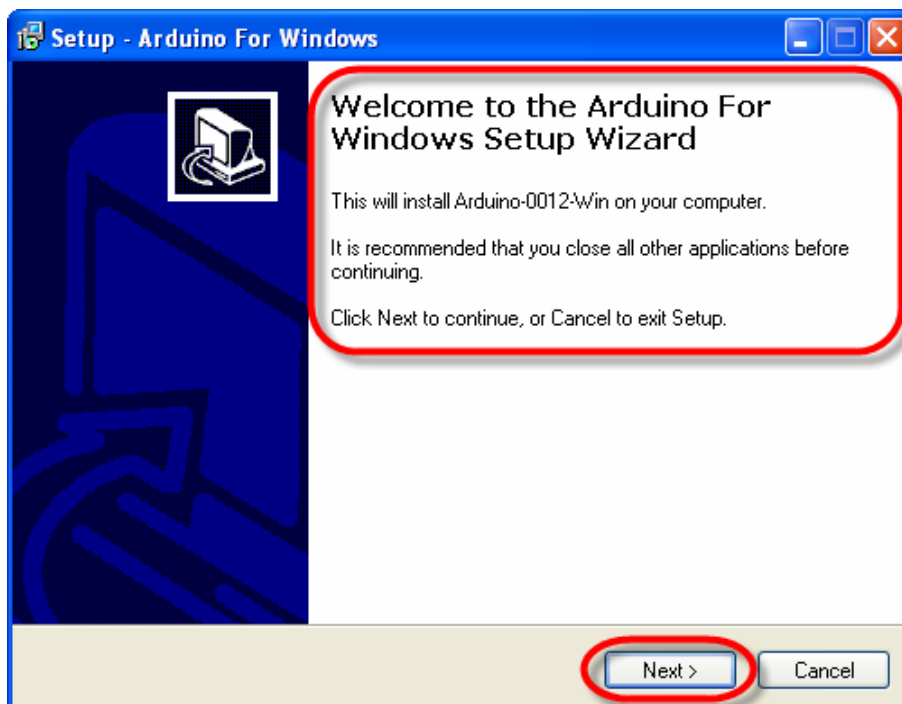
## การติดตั้งโปรแกรม Arduino

สำหรับโปรแกรม Arduino นั้น ได้รับการพัฒนาขึ้นมาให้สามารถใช้งานกับระบบปฏิบัติการแบบต่างๆ ได้หลาย Platform ซึ่งปัจจุบัน (เดือน ธันวาคม พศ.2551) โปรแกรมของ Arduino ได้รับการปรับปรุงเป็นรุ่น เวอร์ชัน “Arduino-0012” แล้ว โดยมีโปรแกรมให้เลือกใช้งาน 4 Platform ทั้ง Windows, Mac OSx และ Linux โดยผู้อ่านสามารถเข้าไป ตรวจสอบ หรือ Download โปรแกรมรุ่นใหม่ๆ ของ Arduino มาใช้งาน ได้ฟรีโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ จาก “<http://arduino.cc/>” หรือ “<http://arduino.cc/en/Main/Software>” ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่รวบรวมรายละเอียดและข่าวคราวความเคลื่อนไหวต่างๆ เกี่ยวกับ Arduino มากมาย ซึ่ง ข้อมูลต่างๆ จะได้รับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเป็นประจำ

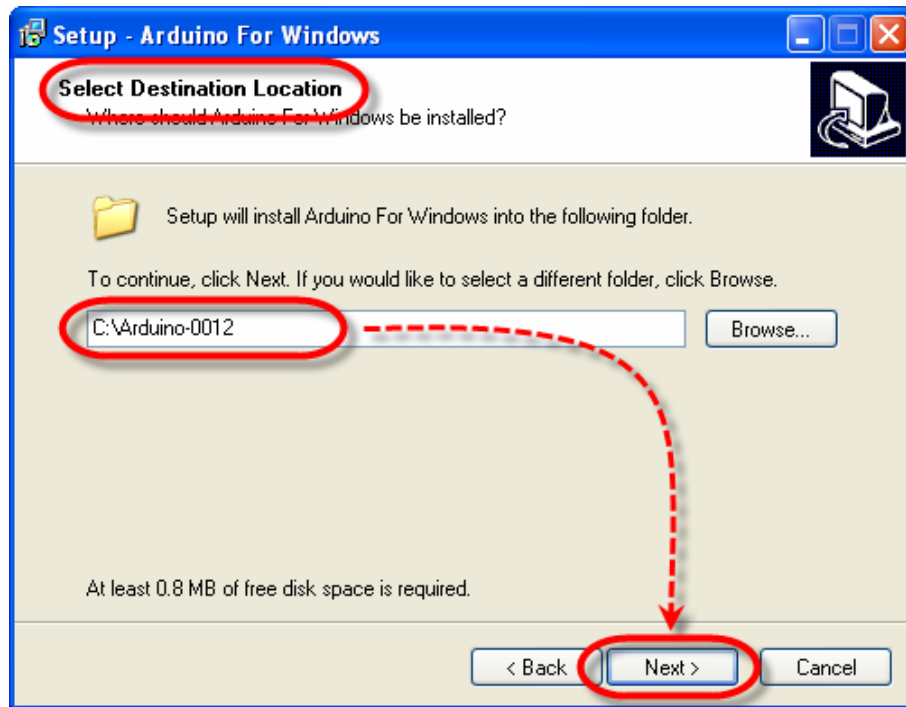
สำหรับกรณี ที่ผู้อ่านใช้งานกับบอร์ด Arduino ของ บริษัท อีทีที นั้น โปรแกรมต่างๆ จะถูกรวมไว้ใน แผ่น CD ROM เป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยโปรแกรมหดงกล่าวจะเป็น รุ่นที่ได้รับการปรับแต่งรายละเอียดให้สามารถใช้งานร่วมกับบอร์ดรุ่นต่างๆ ที่ทางบริษัท อีทีที ผลิตขึ้นมาใหม่ได้ด้วย นอกจากนี้แล้วทางบริษัท อีทีที ยังได้ทำการเพิ่มเติม Library ส่วนที่ทาง อีทีที พัฒนาปรับปรุงขึ้นมาใหม่รวมไว้ในชุดโปรแกรมหดงกล่าว ด้วยแล้ว พร้อมกับทำการเพิ่ม Install Shield เข้าไปด้วยเพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำการติดตั้งใช้งานโปรแกรมได้ โดยง่ายเช่นเดียวกันกับการ Install โปรแกรมทั่วไป

สำหรับขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมนั้น สามารถทำได้ตามขั้นตอนของ Wizard ในการติดตั้งของ โปรแกรมได้ทันที โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

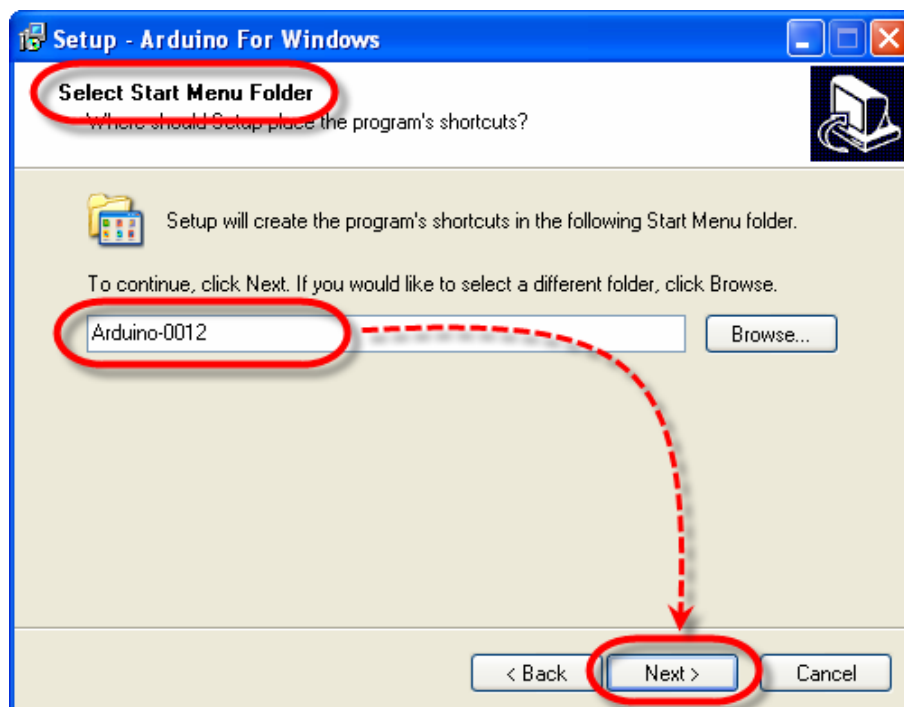
1. สั่ง Run ไฟล์ “ET-ARDUINO-0012-WIN.EXE” ซึ่งจะได้ผลดังรูป



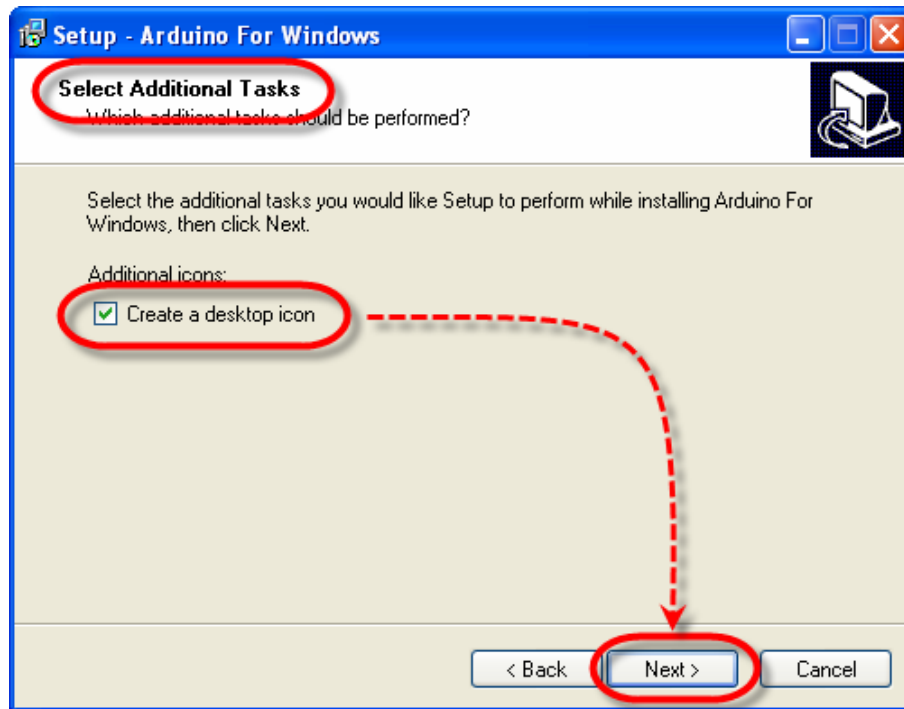
2. ในขั้นตอนนี้โปรแกรมจะให้กำหนด ตำแหน่งโฟลเดอร์ที่จะใช้สำหรับติดตั้งโปรแกรม ซึ่งให้เลือกกำหนดตามค่า Default ของโปรแกรมการติดตั้ง คือ C:\Arduino-0012 แล้วเลือก Next ดังรูป



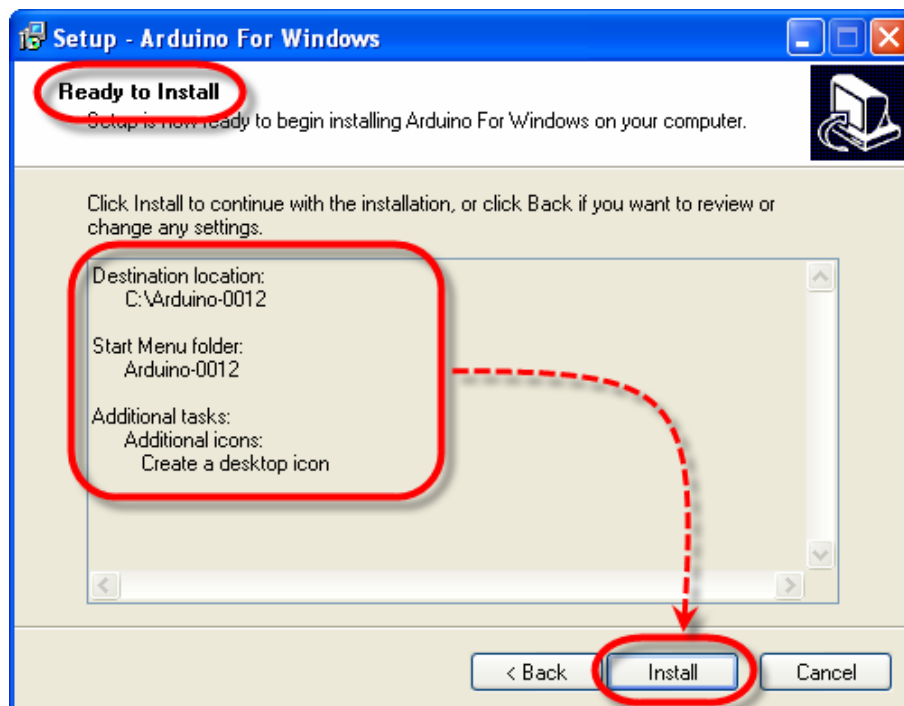
3. ในขั้นตอนนี้โปรแกรมจะให้กำหนด ชื่อโฟลเดอร์ที่จะใช้สำหรับเรียกใช้โปรแกรมผ่านทางเมนูคำสั่งของ Windows ซึ่งในขั้นตอนนี้แนะนำให้เลือกกำหนดตามค่า Default ของโปรแกรมการติดตั้ง คือ C:\Arduino-0012 แล้วเลือก Next ดังรูป



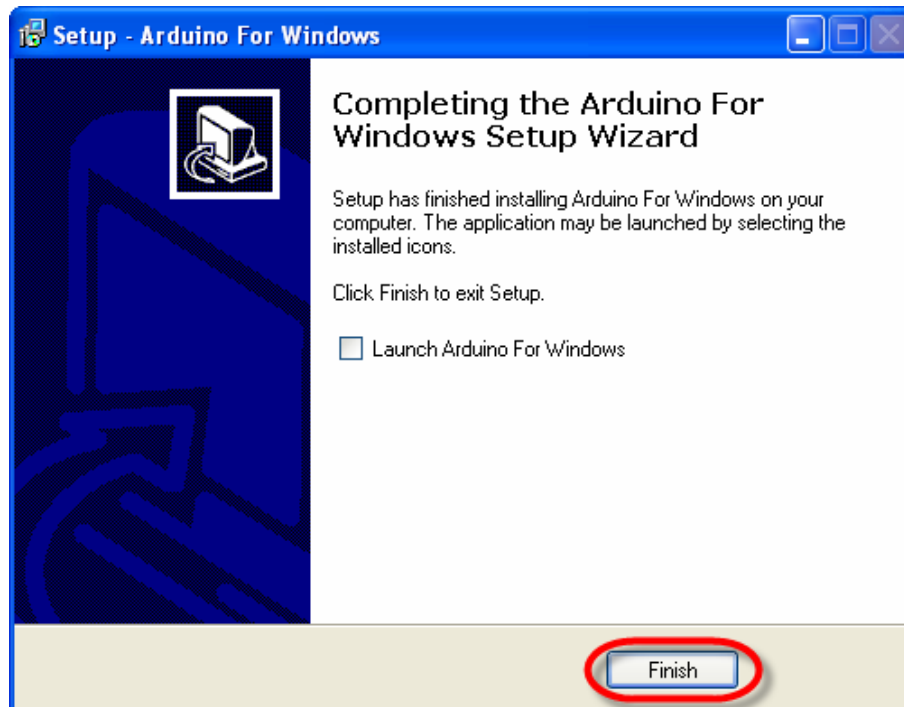
4. ในขั้นตอนนี้ให้เลือก Create a desktop icon ด้วย เพื่อให้โปรแกรมสร้าง Icon สำหรับเรียกใช้งานโปรแกรมที่หน้า Desktop ให้ด้วย แล้วเลือก Next ดังรูป



5. เมื่อถึงขั้นตอนนี้ โปรแกรมก็พร้อมทำการติดตั้งแล้ว โดยโปรแกรมจะแสดงค่าตัวเลือกต่างๆ ที่ถูกกำหนดไว้ในขั้นตอนก่อนหน้านี้ให้ทราบ เมื่อทุกอย่างถูกต้องให้เลือก Install ซึ่งโปรแกรมก็จะเริ่มทำการติดตั้งทันที



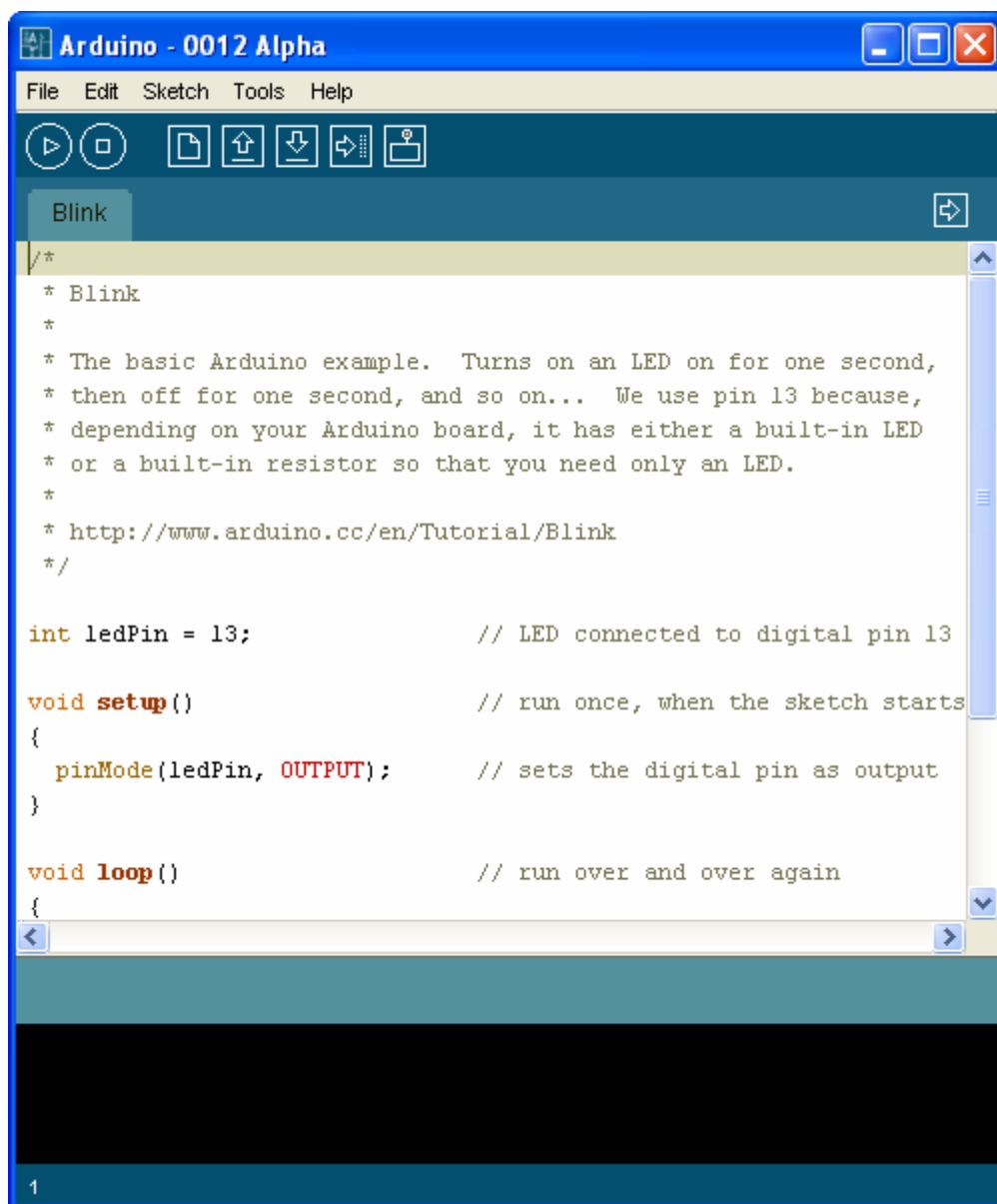
6. ให้รอนกระทั่งขั้นตอนการติดตั้งเรียบร้อยแล้วเลือก Finish ดังรูป



## ทดสอบเขียนโปรแกรมใช้งานด้วย Arduino

หลังจากที่เราได้ทำการติดตั้งโปรแกรม Arduino เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ก็เป็นอันเสร็จสิ้นขั้นตอนของการเตรียมการแล้ว ลำดับขั้นตอนต่อจากนี้เป็นต้นไป ก็เป็นเรื่องของการใช้งาน การเขียนโปรแกรม และการศึกษาเรียนรู้ต่างๆตามความต้องการแล้ว แต่ก่อนอื่นเราจะต้องทำการติดตั้งโปรแกรมของ Arduino เพื่อใช้เป็นโปรแกรมสำหรับศึกษาเรียนรู้ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการสั่ง Run โปรแกรม “arduino.exe” จะได้ผลดังรูป



The screenshot shows the Arduino IDE window titled "Arduino - 0012 Alpha". The menu bar includes File, Edit, Sketch, Tools, and Help. The toolbar contains icons for running, stopping, saving, and other functions. The sketch editor displays the "Blink" sketch with the following code:

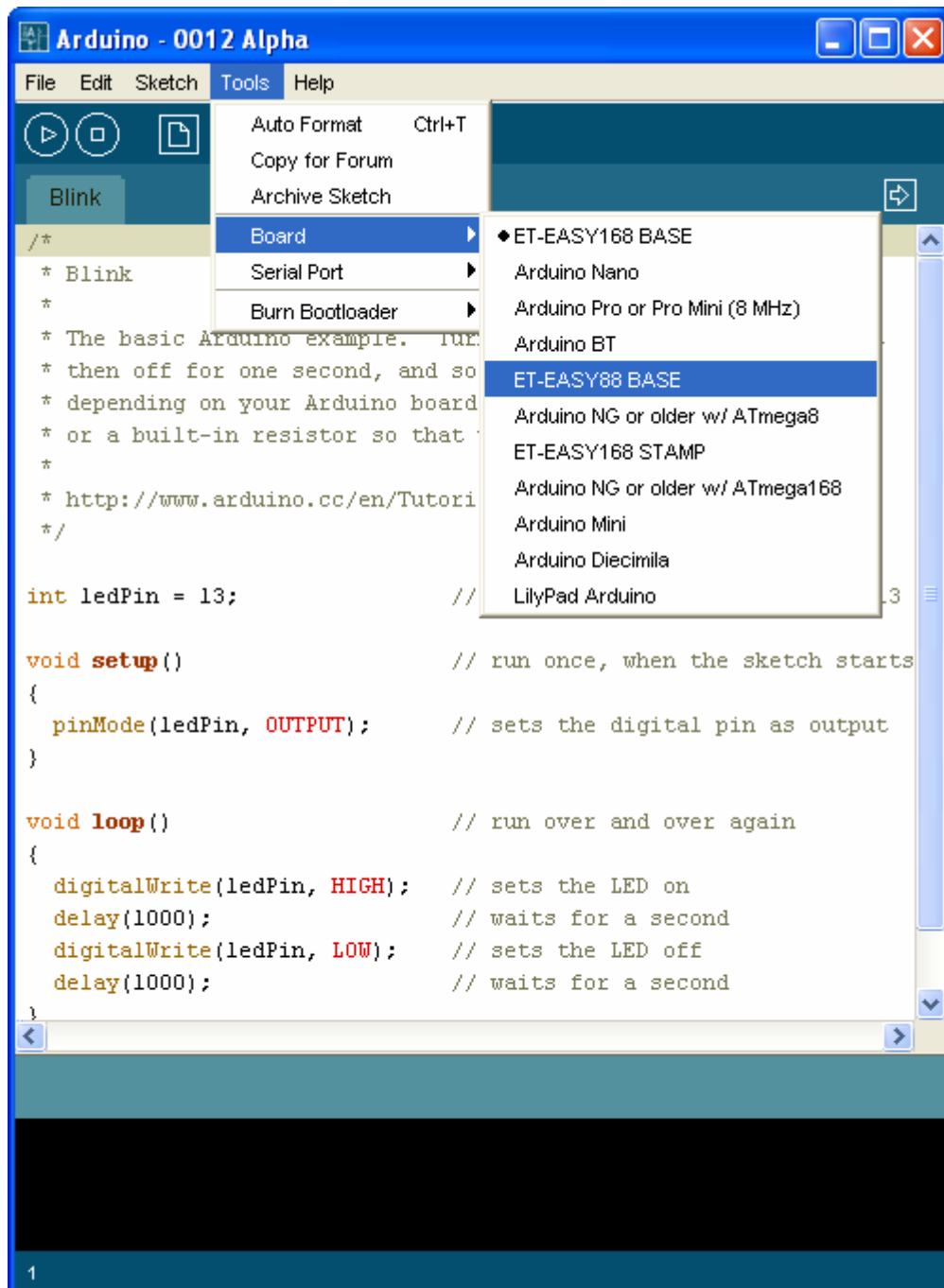
```
/*
 * Blink
 *
 * The basic Arduino example. Turns on an LED on for one second,
 * then off for one second, and so on... We use pin 13 because,
 * depending on your Arduino board, it has either a built-in LED
 * or a built-in resistor so that you need only an LED.
 *
 * http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Blink
 */

int ledPin = 13;           // LED connected to digital pin 13

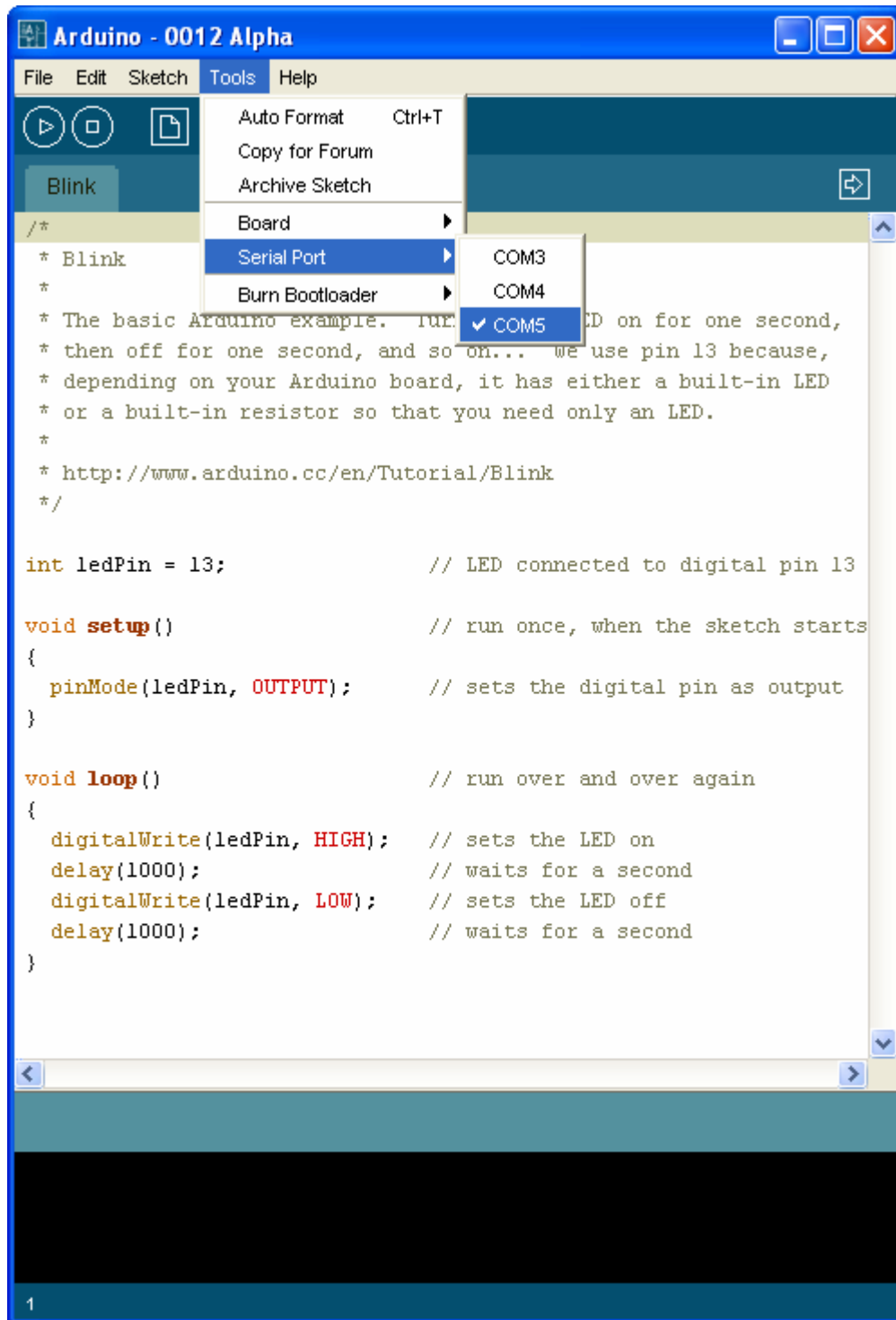
void setup()               // run once, when the sketch starts
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // sets the digital pin as output
}

void loop()                // run over and over again
{
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the positive voltage)
  delay(1000);                // wait for a second
  digitalWrite(ledPin, LOW);  // turn the LED off by making the pin LOW (no voltage)
  delay(1000);                // wait for a second
}
```

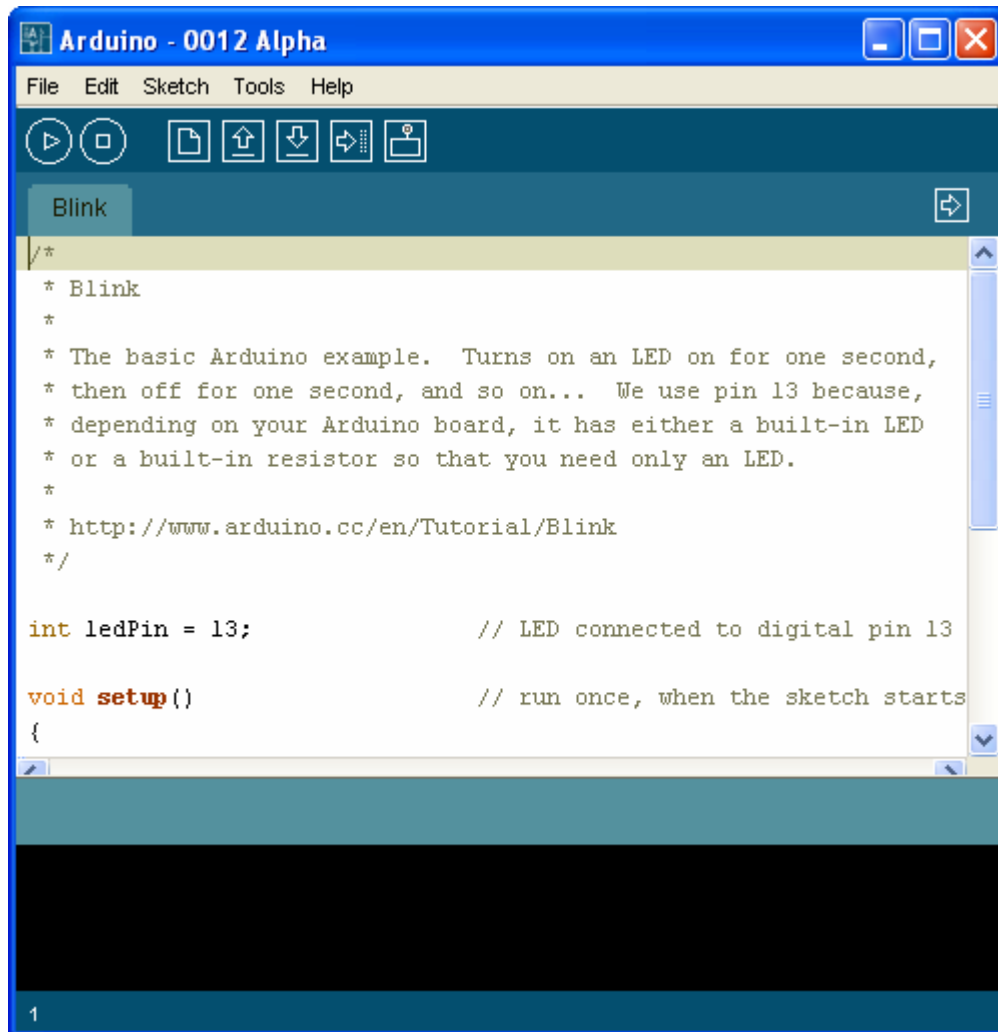
2. ในครั้งแรกของการเรียกใช้งานโปรแกรม ให้ทำการกำหนดระบบฮาร์ดแวร์ที่จะใช้งานกับโปรแกรมของ Arduino ให้เรียบร้อยเสียก่อน เนื่องจากในปัจจุบันนี้ มีการออกแบบวงจรและสร้างฮาร์ดแวร์บอร์ดแบบต่างๆสำหรับนำมาใช้งานร่วมกับโปรแกรมพัฒนาของ Arduino อยู่มากมายหลายรุ่น โดยในกรณีของบอร์ด ET-BASE AVR EASY88 ให้ทำการเลือกกำหนดชื่อบอร์ดเป็น "EASY88 BASE" โดยคลิกเมาส์ที่ "Tools → Board → "ET-EASY88 BASE" ดังรูป



- เลือกกำหนดหมายเลขพอร์ต สำหรับติดต่อสื่อสารกับบอร์ด ให้ตรงกับหมายเลข Comport ที่ต่อใช้งานไว้จริงในเครื่องคอมพิวเตอร์ PC เช่น ถ้าหมายเลข Comport ของเครื่องคอมพิวเตอร์ PC เป็น COM5 ให้คลิกเมาส์ที่ Tools → Serial Port → COM5 ดังรูป



4. ทดสอบเขียนโปรแกรม โดยคลิกเมาส์ที่ File → New แล้วพิมพ์โปรแกรมทดสอบ หรืออาจใช้การ  
สั่งเปิดไฟล์ตัวอย่างที่สร้างไว้แล้วขึ้นมาแทนก็ได้ โดยในที่นี้ขอแนะนำให้ทดสอบด้วยโปรแกรมไฟ  
กระพริบ โดยให้เลือก “File → sketchbook → Examples → Digital → Blink” ซึ่งจะได้ดังรูป

A screenshot of the Arduino IDE window titled "Arduino - 0012 Alpha". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for running, stopping, saving, opening, and other functions. The main text area shows the "Blink" example code. The code includes a multi-line comment explaining the example, a variable declaration for the LED pin, and the start of the setup function.

```
Arduino - 0012 Alpha
File Edit Sketch Tools Help

Blink

/*
 * Blink
 *
 * The basic Arduino example. Turns on an LED on for one second,
 * then off for one second, and so on... We use pin 13 because,
 * depending on your Arduino board, it has either a built-in LED
 * or a built-in resistor so that you need only an LED.
 *
 * http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Blink
 */

int ledPin = 13;           // LED connected to digital pin 13

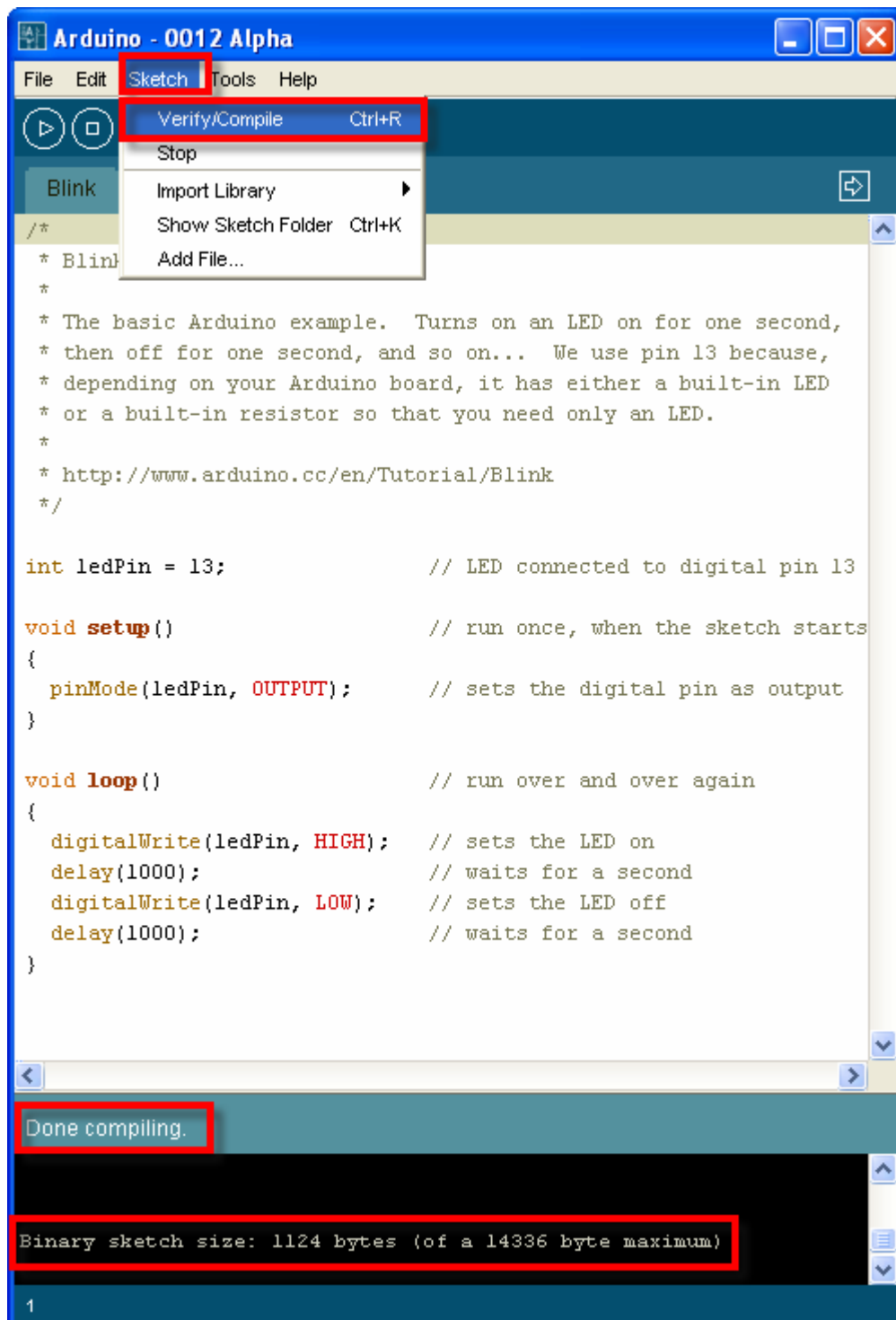
void setup()              // run once, when the sketch starts
{
```

```
int ledPin = 13;

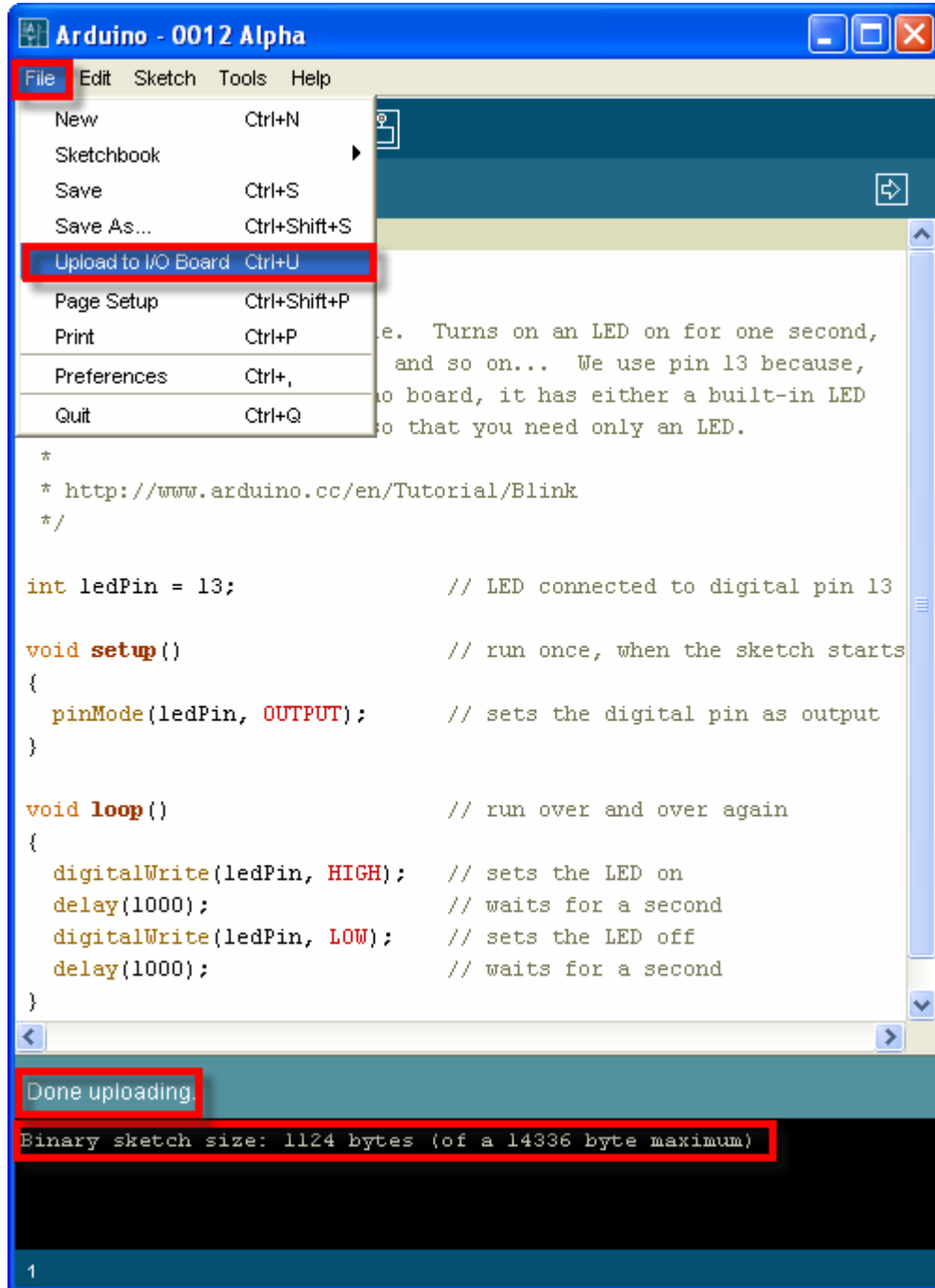
void setup()
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(ledPin, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(ledPin, LOW);
  delay(1000);
}
```

5. สั่งแปลโปรแกรมโดยคลิกเมาส์ที่ “Sketch → Verify/Compile” ดังตัวอย่าง



6. สั่ง Download Code ให้กับบอร์ด โดยคลิกเมาส์เลือกที่ “File → Upload to I/O Board” แล้วรอ  
สักครู่จนโปรแกรมทำงานเสร็จ ซึ่งควรได้ผลดังรูป



7. หลังจากที่ทำกร Upload Code ให้กับบอร์ดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว บอร์ดก็จะเริ่มต้นทำงานตามคำสั่งที่เขียนไว้ในโปรแกรมทันที โดยจะสังเกตเห็น LED กระพริบ ติด และ ดับ สลับกันไปมา ด้วยความเร็วประมาณ 1 วินาที ตลอดเวลา