

BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM

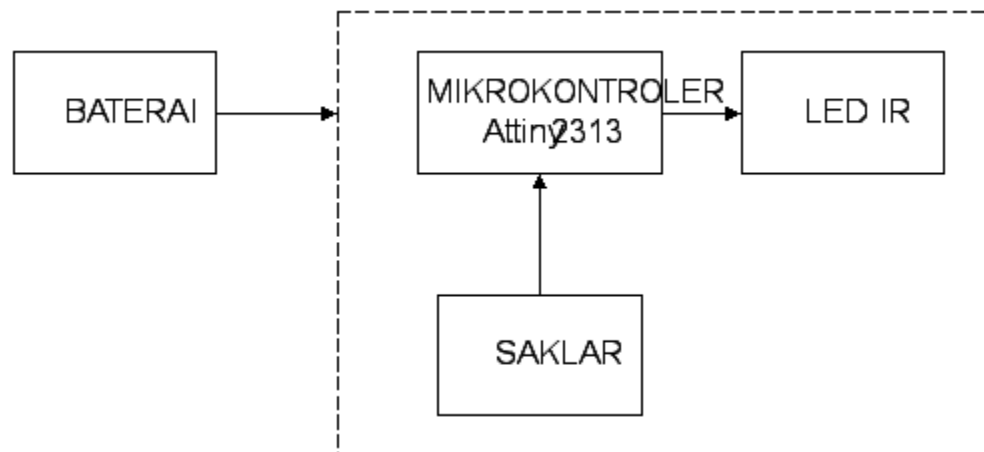
Pada bab III ini membahas tentang perancangan dan pembuatan sistem alat pelepas rana pada kamera Nikon D7000 dengan menggunakan teknologi wireless inframerah berbasis mikrokontroler ATtiny2313 dengan *report* LED IR sebagai indikator *transifer*.

Perancangan perangkat keras meliputi rangkaian perancangan sistem minimum ATtiny2313, perancangan *Light Emitting diode* (LED), dan perancangan catu daya. Sedangkan pada perangkat lunak menggunakan program bahasa C dengan menggunakan *software Arduino 1.0*.

3.1. PERANCANGAN SISTEM

Perancangan alat pembuatan sistem alat pelepas rana pada kamera Nikon D7000 dengan menggunakan teknologi *wireless* inframerah berbasis mikrokontroler ATtiny2313 berfungsi untuk berfungsi Berfungsi sebagai *Central Processing Unit* dan pada umumnya ditujukan untuk melakukan tugas-tugas yang berorientasi kontrol untuk beberapa komponen pada rangkaian listrik, atau dapat juga berfungsi berfungsi sebagai pengendali atau otak pada sistem ini. Cara kerjanya yaitu, mikrokontroler membaca dari *input* untuk diproses dan kemudian diproses oleh mikrokontroler yang nantinya untuk menghasilkan *output* yaitu IR LED yang akan mengirimkan sinyal kepada *reciver* yang terdapat pada *body* kamera Nikon D7000 untuk melepas rana. Oleh karena itu diharapkan dengan alat ini dapat melakukan kontrol jarak jauh atau melakukan pemotretan dari jarak jauh dengan interval waktu yang diinginkan. Pada alat ini tegangan yang dipakai adalah sebesar 3V sesuai spesifikasi pada sumber tegangan yang digunakan yaitu baterai CR2032 menunjukkan sel bulat seperti yang didefinisikan oleh IEC standar 60086

Pembuatan alat sistem pelepas rana pada kamera Nikon D7000 dengan menggunakan teknologi *wireless* inframerah terdiri dari beberapa rangkaian yaitu rangkaian mikrokontroler ATtiny2313, rangkaian LED IR sebagai inframerah, dan rangkaian catu daya rangkaian baterai CR2032 dengan tegangan *output* 3V,. Berdasarkan gambar 3.1 merupakan blok diagram sistem pelepas rana yang terdiri dari *input*, *process*, dan *output*.



Gambar 3.1 Diagram Blok Perancangan Alat

Pada gambar 3.1 Blok diagram perancangan alat diatas terdiri dari rangkaian *input*, proses dan *output*. Sumber listrik dengan menggunakan baterai dengan tegangan 3V merupakan *input* tegangan yang digunakan untuk pengoperasian dari mikrokontroler ATtiny 2313 dan sensor inframerah. Untuk rangkaian proses menggunakan mikrokontroler ATtiny 2313 yang berfungsi sebagai pemroses dan pengendali seluruh sistem. Dalam proses ini digunakanlah saklar sebagai perintah masukan terhadap mikrokonntroler. Saklar ini berfungsi sebagai media penyampaian perintah dari pengguna sehingga mikro dapat memproses perintah dari saklar menjadi sinyal elektrik dan ditransmisikan ke bagian *output*. Pada bagian *output* digunakanlan sesor LED IR atau yang biasa dikenal sebagai inframerah yang berfungsi untuk menyampaikan perintah dari mikrokontroler menuju *receiver* inframerah yang terdapat pada kamera sehingga kamera dapat mengambil gamabar padasaat pengguna menekan saklar.

3.2. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN *HARDWARE*

3.2.1. Penyediaan Komponen dan Bahan Beserta Fungsinya

Dalam merancang rangkaian alat pelepas rana berbasis infra merah diperlakukan berbagai komponen dengan catu daya DC yang bersumber dari baterai kancing atau baterai jam. Baterai yang digunakan memiliki seri baterai CR2032 yang memiliki tegangan 3V. Komponen – kmpinen yang digunakan sebagai berikut :

Tabel 3.1 Komponen yang Digunakan

No	Komponen	Jumlah
----	----------	--------

1	Baterai	1
2	Kapasitor	1
3	Resistor	3
4	Transistor	1
5	Mikrokontroler	1
6	LED IR	1

3.2.2. Catu Daya

Dalam hal ini sumber tegangan yang digunakan adalah sumber tegangan sebesar 3 volt DC yang diperoleh dari catuan baterai kancing dengan arus lemah karena komponen yang digunakan adalah komponen yang membutuhkan daya 0,25 W saja. Dalam hal ini yang digunakan adalah *Micro Lithium Cell CR2032* yang biasa digunakan pada arloji dan kalkulator digital.

3.2.3. Kapasitor

Pada rangkaian ini menggunakan 1 buah kapasitor polar dengan jenis kapasitor elektrolit (elko) berukuran 220 mF yang berfungsi sebagai pembentuk polaritas gelombang.

3.2.4. Resistor

Resistor juga dikombinasi dengan komponen lain dengan dirangkai sehingga menghasilkan sebuah rangkaian baru. Fungsi dari resistor sendiri sebagai pembatas tegangan yang dapat dimanfaatkan untuk mengamankan komponen. Selain itu juga berfungsi sebagai kombinasi rangkaian penguatan transistor dan pembiasan serta sebagai kombinasi rangkaian penguat pada rangkaian pemancar inframerah. Nilai resistor yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Nilai Resistor

No	Komponen	Nilai
1.	Resistor 1 (R1)	1 K Ω
2.	Resistor 2 (R2)	100 Ω
3.	Resistor 3 (R3)	1 K Ω

3.2.5. Transistor

Pada perancangan rangkaian jenis transistor yang digunakan adalah transistor bipolar NPN dan menggunakan 1 buah transistor T1. TraTransistor T1 difungsikan sebagai penguat sinyal inframerah atau sebagai komponen penguat akhir.

Menghitung arus kerja basis pada saat saturasi (*ON*):

$$\begin{aligned} V_{in} &= 3 \text{ V} \\ V_{BE} &= 0,7 \text{ V} \\ V_{in} &= V_{RB} + V_{BE} \\ 3 &= R_B \cdot I_B + 0,7 \\ I_B &= \frac{3-0,7}{100} \\ &= \frac{2,3}{100} \\ &= 0.023 \text{ mA} \end{aligned}$$

Menghitung tegangan kerja basis-emitor :

$$\begin{aligned} V_{BEQ} &= V_{CC} - I_B (R_B + R_E) \\ &= 3 - 0,023 \cdot (0+100) \\ V_{BEQ} &= 2,77 \text{ V} \end{aligned}$$

Menghitung arus kerja kolektor pada saat saturasi (*ON*):

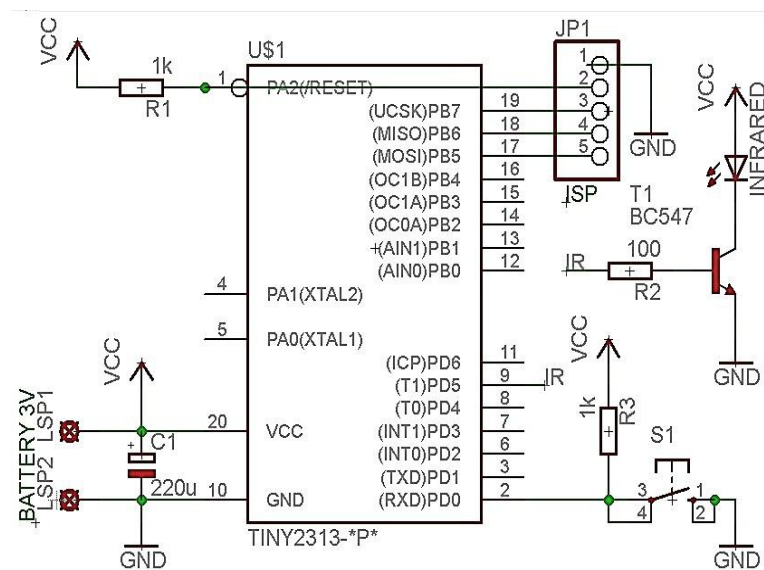
$$\begin{aligned} V_{CC} &= 3 \text{ V} \\ V_{CE} &= 0,7 \text{ V} \\ V_{CC} &= V_{IR} + V_{CE} \\ V_{CC} &= V_{IR} \\ V_{CC} &= I_C \cdot R_{IR} \\ I_C &= \frac{V_{CC}}{R_{IR}} \\ &= \frac{3}{1000} \\ &= 0,03 \text{ mA} \end{aligned}$$

Menghitung tegangan kerja kolektor-emitor :

$$\begin{aligned} V_{CEQ} &= V_{CC} - I_C (R_C + R_E) \\ &= 3 - 0,03 \cdot (0+100) \\ V_{CEQ} &= 2,97 \text{ V} \end{aligned}$$

3.3. Rangkaian Sistem Keseluruhan

Setelah perancangan tiap rangkaian pada sistem selesai dibuat maka dapat dibuat rancangan sistem keseluruhan. Pada rangkaian sistem keseluruhan pada tugas akhir ini dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.2. Rangkaian Sistem Keseluruhan

Pada Tugas Akhir ini tidak semua *pin* pada mikrokontroler ATtiny2313 digunakan, hanya ada beberapa *pin* yang digunakan sebagai *input* dan *output* data. Untuk mengetahui *pin* mana saja yang akan digunakan pada rangkaian remot pelepas rana jarak jauh yang akan dibuat oleh penulis, dapat melihat terlebih dahulu *pin-pin* mikrokontroler yang terdapat pada Gambar 3.2 Rangkaian Sistem Keseluruhan. Tabel 3.2 merupakan penjelasan *pin* yang digunakan pada Tugas Akhir ini.

Tabel 3.2 *pin* ATtiny2313 yang digunakan

No	Pin	Fungsi
1.	Pin 10, 20	Pin <i>VCC</i> , <i>GND</i> yang terhubung ke baterai
2.	Pin 12	Sebagai <i>pin output</i> yang terhubung ke LED IR
3.	Pin 1	Reset
4.	Pin 17, 18, 19	Sebagai konektor ke <i>Arduino</i>
5.	Pin 20	Sebagai <i>pin input VCC</i>

3.4. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM

Sebelum melakukan perancangan dan pembuatan program pada alat sistem pelepas rana pada kamera DSLR menggunakan teknologi wireless inframerah hendaknya menyiapkan peralatan atau aspek pendukung seperti laptop atau komputer sebagai alat untuk memasukkan program dan ISP (*in system Programming*) *down loader* sebagai software untuk pemrograman. yang akan digunakan sebagai otak untuk memproses program yang telah di input dari komputer. Perancangan program

meliputi perancangan program LED. *Software* yang digunakan menggunakan *arduino 1.0* yang lebih mudah dipahami dengan menggunakan bahasa C. Setelah pembuatan program dilakukan untuk mendownload program ke mikrokontroler digunakan *software ISP (in system Programming)*.

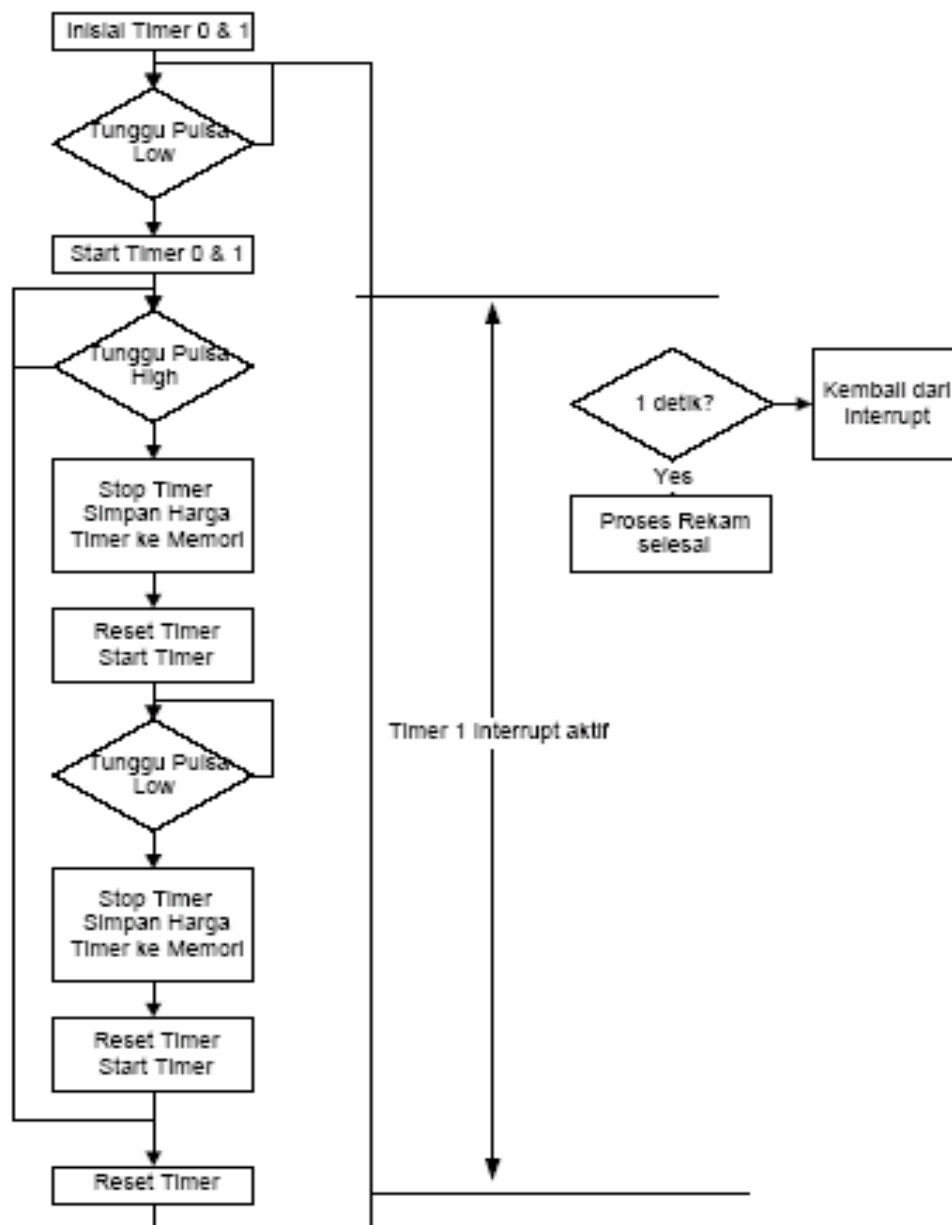
Untuk melakukan pemrograman penulis membutuhkan alat yaitu mikrokontroler AVR *downloader* sebagai media penyambung antara komputer dengan mikrokontroler. Pada mikrokontroler AVR *downloader* terdapat dua LED berwarna merah dan hijau. LED tersebut berfungsi sebagai indikator penyambung, dimana LED warna merah sebagai indikator bahwa sudah terhubung ke mikrokontroler ATTiny2313 yang terdapat pada alat transiver yang akan dibuat dan LED warna hijau sebagai indikator penyambung pada komputer. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Kabel *Programming* Mikrokontroler AVR

3.4.1. Proses Komunikasi Data Pada Remot Kontrol

Secara algoritma, proses komunikasi data pada remot kontrol dapat ditunjukkan pada gambar 3.4 dibawah ini :

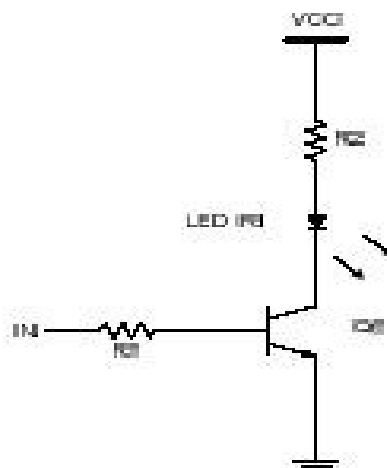


Gambar 3.4 Flowchart Mekanisme Komunikasi Data Pada Remot Kontrol

Sebelumnya telah dijelaskan tentang proses komunikasi data pada remote control secara umum. Selanjutnya akan lebih dijelaskan tentang mekanisme komunikasi data remote control televisi. Pada aplikasi sebagai remote control pada televisi khususnya, sinyal *infrared* dimodulasi dengan sinyal *carrier* dengan frekuensi tertentu yaitu pada frekuensi 30KHz sampai 40KHz. Sinyal yang dipancarkan oleh pengirim diterima oleh penerima infra merah dan kemudian *didecodekan* sebagai sebuah paket data biner. Pada transmisi infra merah terdapat dua terminologi yang sangat penting yaitu :

'space' yang menyatakan tidak ada sinyal *carrier* dan 'pulse' yang menyatakan ada sinyal *carrier*.

Untuk transmisi data biasanya sinyal ditransmisikan dalam bentuk pulsa. Ketika sebuah tombol ditekan pada *remote* kontrol maka *infrared* akan mentransmisikan sebuah sinyal yang akan dideteksi sebagai urutan data biner. Led infra merah adalah jenis dioda yang memancarkan cahaya infra merah. Led infra merah pada dasarnya adalah dioda PN *silicon* biasa yang dikemas dalam kotak transparan. Sinar infra merah dihasilkan dari pertemuan *Arsenida Galium* pada led infra merah yang diberikan tegangan listrik. Led infra merah merupakan salah satu komponen elektronika yang akan mengantar arus jika dialiri bias maju. Led infra merah terbuat dari bahan *Arsenida gelium* atau *Fosfida Galium* (GaAS atau Gap), dan ditempatkan dalam suatu wadah yang tembus pandang. Untuk membedakan antara katoda dan anodanya dapat dilihat dari bentuk elektrodanya yang besar adalah katoda. Material yang digunakan dalam konstruksi led akan menentukan jenis cahaya yang diradiasikan. Apakah cahaya tampak atau cahaya tidak tampak. Sebagai contoh material GaAlAs menghasilkan cahaya infra merah (cahaya tidak tampak), sedangkan GaAsP menghasilkan cahaya tampak merah. Pada sistem ada dua jenis led yang digunakan yaitu sebagai indikator dan juga sebagai komponen pengirim cahaya infra merah. Berikut rangkaian pengirim infra merah:



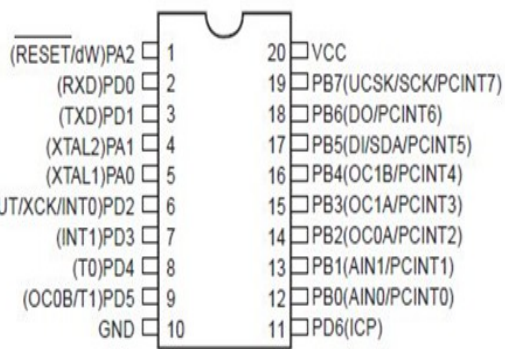
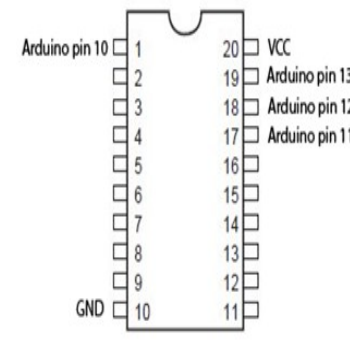
Gambar 3.5 Rangkaian pengirim *infrared* pada remote TV

Sinar infra merah yang dipancarkan oleh pemancar infra merah tentunya mempunyai aturan tertentu agar data yang dipancarkan dapat diterima dengan baik di penerima. Oleh karena itu baik di pengirim infra merah maupun penerima infra merah harus mempunyai aturan yang sama dalam mentransmisikan (bagian pengirim) dan menerima sinyal tersebut kemudian mendekodekannya kembali menjadi data biner (bagian penerima). Komponen yang dapat menerima infra merah ini merupakan komponen yang peka cahaya yang dapat berupa dioda (photodiode) atau transistor (phototransistor). Komponen ini akan merubah energi cahaya, dalam hal ini energi cahaya infra merah, menjadi pulsa-pulsa sinyal listrik. Komponen ini harus mampu mengumpulkan sinyal infra merah sebanyak mungkin sehingga pulsupulsa sinyal listrik yang dihasilkan kualitasnya cukup baik.

3.4.2. Koneksi Arduino ke Mikrokontroler ATtiny 2313

Sebelum memasukkan program pada mikrokontroler terlebih dahulu menghubungkan mikrokontroler dengan mikrokontroler AVR downloader, setelah itu baru kita hubungkan ke komputer untuk memulai pemrograman.

Tabel 3.3 Hubungan Pin Out Mikrokontroler ke Arduin

ATtiny 2313 pinout	Connection to Arduino
	

Tabel 3.3 merupakan tabel yang berisi tentang gambar dimana didalam tabel tersebut terdapat gambar pin mikrokontroler ATtiny 2313 dan pin koneksi ke Arduino, dimana pada pin 1 ATtiny 2313 yaitu (RESET/dW)PA2 terhubung ke pin 1 konektor Arduino yaitu Arduino pin 10, pin 10 GND ke GND, pin 17 PB5(DI/SDA/PCINT5) ke Arduino pin 11, pin

18 PB6(DO/PCINT6) ke Arduino pin 12, pin 19 PB7(UCSK/SCK/PCINT7) ke Arduino pin 13 dan pin 20 VCC ke VCC.

Tabel 3.4 Mikrokontroler Terhubung ke Arduino

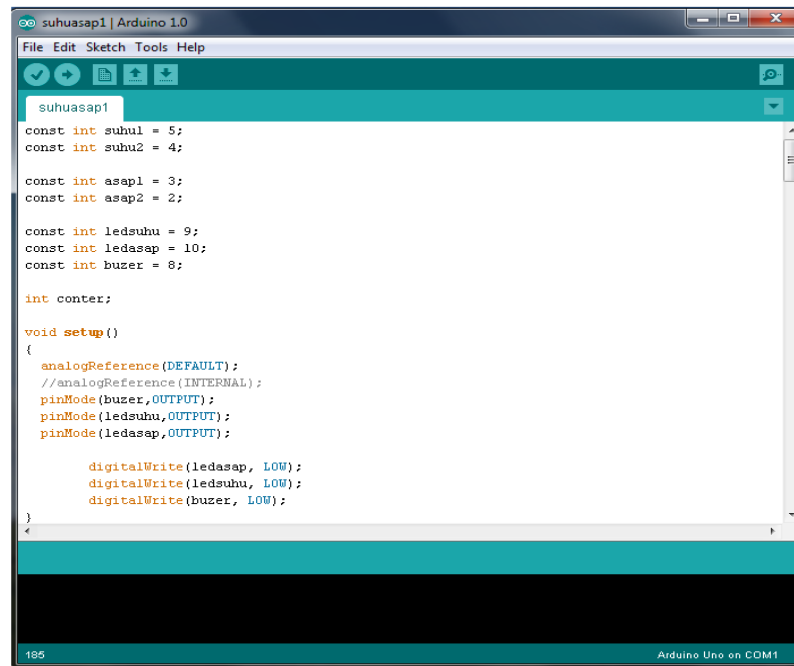
Arduin o	ATtiny 2313
13	19 PB7/SCK
12	18 PB6/MISO
11	17 PB5/MOSI
10	1 PA2/Reset
5v	20 VCC
GND	10 GND

Keterangan untuk tabel 3.4 yaitu :

- 1 Unggah Arduino ISP ke Arduino, pastikan kapasitor telah terhubung.
- 2 Sambungkan kapasitor 220mF dari reset ke *ground* pada Arduino.
- 3 Buka sketsa blink dari examples → Basic → Blink.
- 4 Pilih ATtiny2313 : Tools → Boardman → ATtiny2313 @8MHz
- 5 Pilih ArduinoISP : Tools → Programmer → Arduino sebagai ISP programmer.
- 6 Unggah sketsa yang akan kita input : File → Upload menggunakan programmer.
- 7 Koneksi LED dengan resistor untuk pin PB4 (pin fisik 16)

3.4.3. *Software Arduino 1.0* sebagai Program Mikrokontroler ATtiny 2313

Arduino 1.0 adalah alat bantu yang dipergunakan untuk membuat program mikrokontroler dengan menggunakan bahasa C. Dengan adanya *software Arduino* ini akan mempermudah kerja untuk mengetahui sistem pelepas rana pada kamera DSLR Nikon D7000. Tampilan dari *Arduino* bisa dilihat pada gambar 3.3. Pada *software Arduino* sangat simple dan praktis, tidak ada menu ataupun pengaturan-pengaturan untuk mengganti mikrokontroler yang digunakan. Berikut adalah tampilan dari *software Arduino 1..0*.

Gambar 3.6 Tampilan *Software Arduino 1.0*

Pada *software arduino* sangat *simple*, tidak ada pengaturan-pengaturan untuk mengganti mikrokontroler yang akan digunakan. Jadi langsung saja tuliskan program untuk menjalankannya.

3.4.4. Program Utama

Pada tahap ini, isi dari program ialah tentang Port LED pada program utama merupakan suatu sistem kendali seluruh komponen baik untuk *menginput* data ataupun untuk memberi data sebagai kendali komponen *output*. Tahap pertama pengambilan data analog dilakukan pada pin ADC. Void loop merupakan perintah program utama yang bekerja secara berulang-ulang.

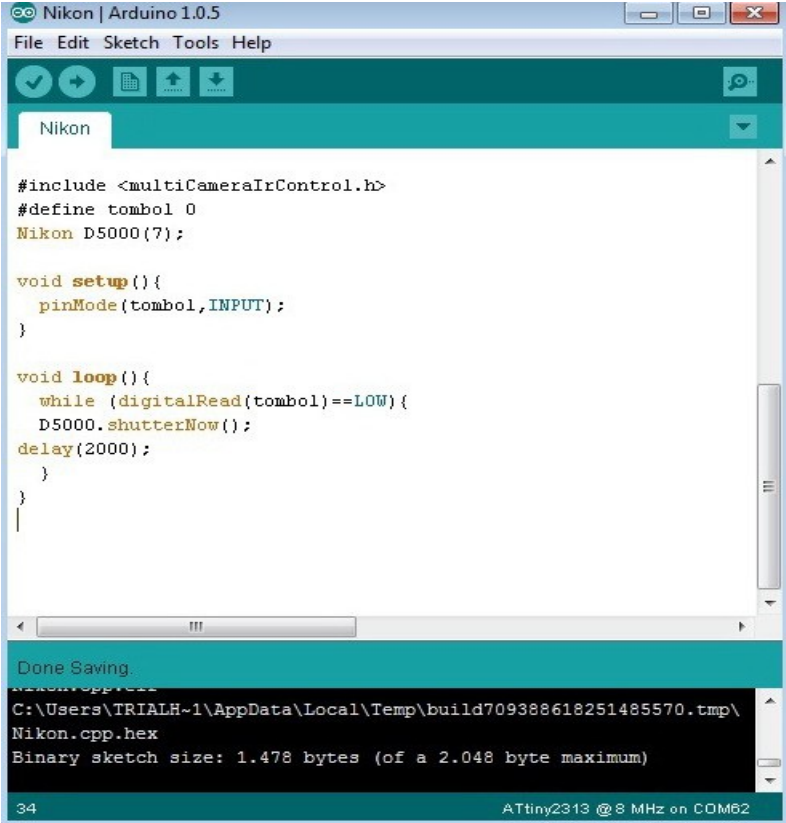
```
#if ARDUINO >= 100
  #include "Arduino.h"
#else
  #include "WProgram.h"
#endif

#include "multiCameraIrControl.h"

void wait(unsigned int time){
  unsigned long start = micros();
  while(micros()-start<=time){
```

```
    }  
  }  
  
  void high(unsigned int time, int freq, int pinLED){  
    int pause = (1000/freq/2)-4;  
    unsigned long start = micros();  
    while(micros()-start<=time){  
      digitalWrite(pinLED,HIGH);  
      delayMicroseconds(pause);  
      digitalWrite(pinLED,LOW);  
      delayMicroseconds(pause);  
    }  
  }  
  
  Nikon::Nikon(int pin)  
  {  
    pinMode(pin, OUTPUT);  
    _pin = pin;  
    _freq = 40;  
  }  
  
  void Nikon::shutterNow()  
  {  
    high(2000,_freq,_pin);  
    wait(27830);  
    high(390,_freq,_pin);  
    wait(1580);  
    high(410,_freq,_pin);  
    wait(3580);  
    high(400,_freq,_pin);  
  }  
}
```

3.4.5. Listing Program



```
Nikon | Arduino 1.0.5
File Edit Sketch Tools Help

Nikon

#include <multiCameraIrControl.h>
#define tombol 0
Nikon D5000(7);

void setup(){
  pinMode(tombol,INPUT);
}

void loop(){
  while (digitalRead(tombol)==LOW){
    D5000.shutterNow();
    delay(2000);
  }
}

Done Saving
C:\Users\TRIALH-1\AppData\Local\Temp\build709388618251485570.tmp\
Nikon.cpp.hex
Binary sketch size: 1.478 bytes (of a 2.048 byte maximum)

34 ATtiny2313 @ 8 MHz on COM62
```

Gambar 3.7 Listing Program Alat