BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

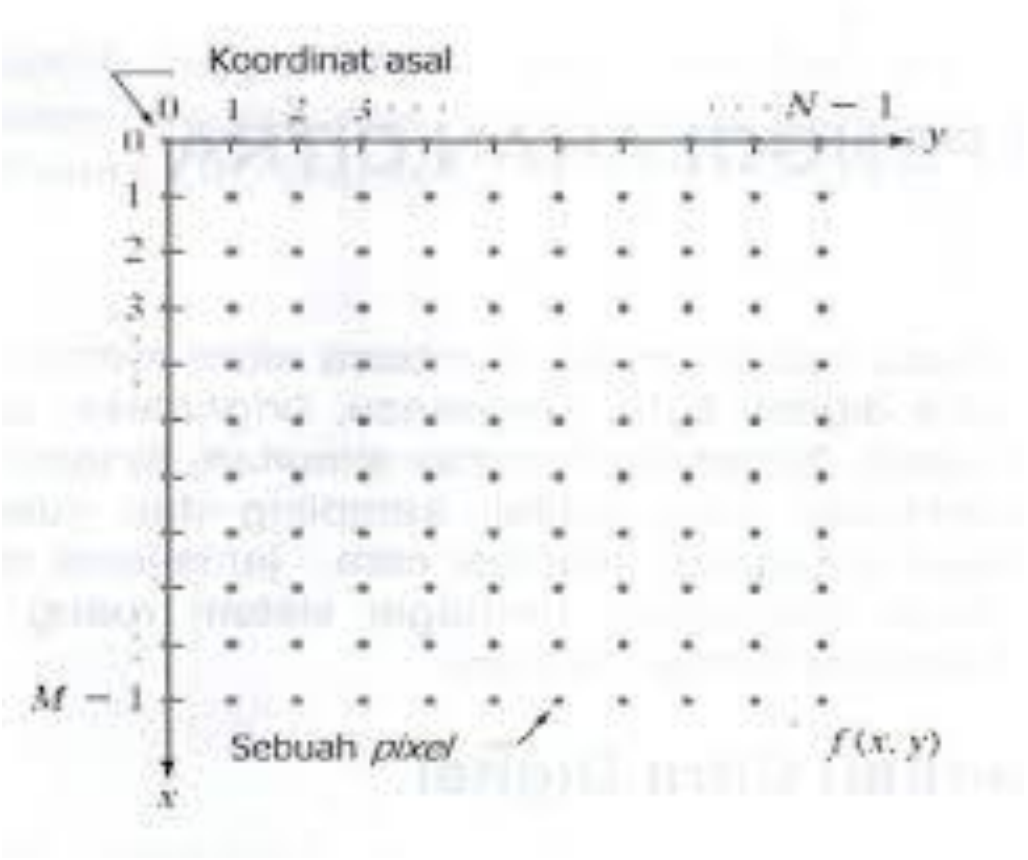
2.1 Pengolahan Citra

Pengolahan citra merupakan proses pengolahan gambar untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan pada sebuah citra [3]. Pengolahan citra dapat dibagi ke dalam tiga kategori yakni kategori rendah, menengah, dan tinggi. Kategori rendah melibatkan operasi-operasi sederhana seperti prapengolahan citra untuk mengurangi derau, pengaturan kontras, dan pengaturan ketajaman. Pengolahan kategori menengah melibatkan proses operasi-operasi seperti segmentasi dan klarifikasi citra. Pengolahan citra kategori tinggi melibatkan proses pengenalan dan deskripsi citra [4]. Pada sistem ini akan dilakukan pengolahan citra kategori tinggi yaitu pengenalan deskripsi citra pada *cone.*

2.1.1 Citra Digital

Secara umum, pengolahan citra digital menunjuk pada pemrosesan gambar 2 dimensi menggunakan computer. Dalam konteks yang lebih luas, pengolahan citra digital mengacu pada pemrosesan setiap data 2 dimensi. Citra digital merupakan larik (*array*) yang berisi nilai-nilai real maupun komplek yang direpresentasikan dengan deretan bit tertentu [4].

Suatu citra dapat didefinisikan sebagai fungsi f(x, y) berukuran M baris dan N kolom, dengan x dan y adalah koordinat spasial, dan amplitude f di titik koordinat (x, y) dinamakan intensitas atau tingkat keabuan dari citra pada titik tersebut. Apabila nilai x, y dan nilai amplitude f secara keseluruhan berhingga (*finite*) dan berilai diskrit maka dapat dikatakan bahwa citra tersebut adalah citra digital [4]. Gambar 2.1 menunjukan posisi koordinat citra digital.

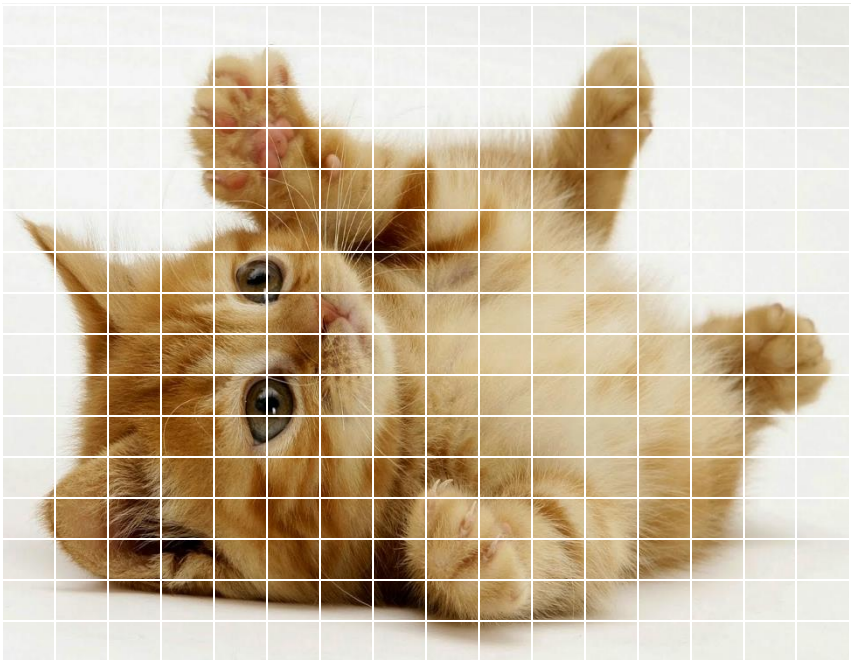


Gambar 2.1 Koordinat Citra Digital

Citra digital dapat ditulis dalam bentuk matrik sebagai berikut.

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \cdots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \cdots & f(1,N-1) \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \cdots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix} \quad \text{.....(2.1)}$$

Nilai pada suatu irisan antara baris dan kolom (pada posisi x,y) disebut dengan *picture elements*, *image elements*, *pels*, atau *pixels*. Istilah terakhir (pixel) paling sering digunakan pada citra digital. Gambar 2.2 menunjukan ilustrasi digitalisasi citra dengan M = 16 baris dan N = 16 kolom.



Gambar 2.2 Ilustrasi Digitalisasi Citra (pixel pada koordinat x=10, y=3 memiliki nilai 110)

2.1.2 Citra Binary

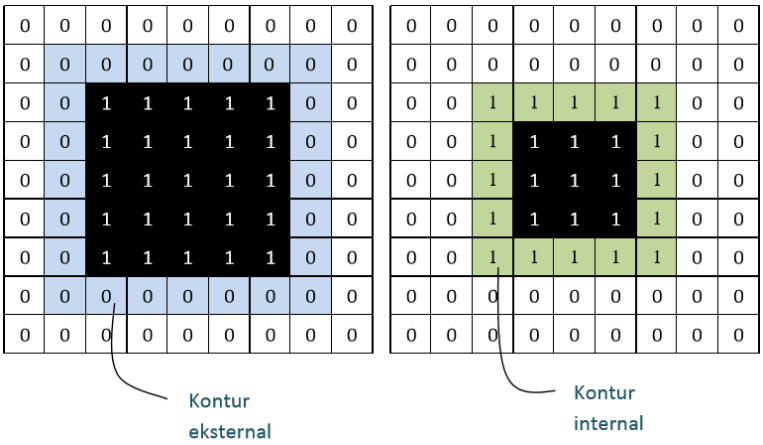
Citra biner adalah citra digital yang hanya memiliki dua kemungknan nilai pixel (nilai 0 dan 1) atau biasa disebut citra monokrom [4]. Nilai 0 menyatakan warna hitam dan 1 menyatakan warna putih. Citra jenis ini banyak digunakan dalam pemrosesan citra, biasanya untuk mendapatkan tepi bentuk suatu objek [5]. Pada gambar 2.3 akan dibandingkan citra asli dan citra yang sudah dikonversi menjadi citra biner.



Gambar 2.3 Citra Asli & Citra Biner

2.1.2.1 Mengikuti Kontur

Merupakan suatu metode yang digunakan untuk mendapatkan tepi objek. Terdapat istilah kontur eksternal dan kontur internal, kontur eksternal terletak diluar objek, sedangkan kontur internal terletak di dalam objek [4]. Pada gambar 2.4 akan diperlihatkan ilustrasi perbedaan kedua jenis kontur.



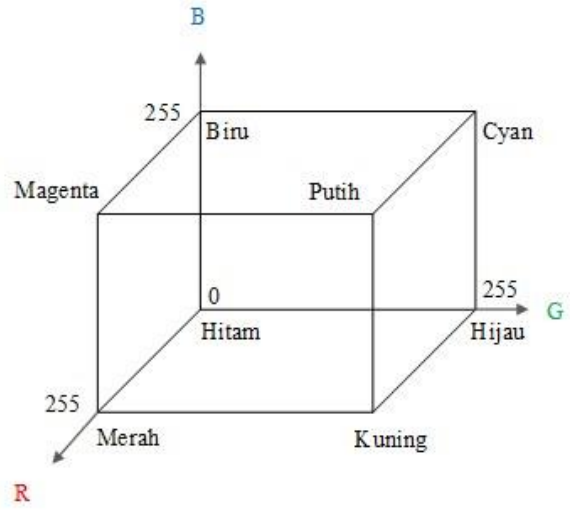
Gambar 2.4 Kontur Eksternal dan Kontur Internal

2.1.3 Ruang Warna

Ruang warna (atau kadang disebut sistem warna atau model warna) sebagai suatu spesifikasi sistem koordinat dan suatun subruang dalam sistem tersebut dengan setiap warna dinyatakan dengan satu titik di dalamnya [6]. Tujuan dibentuknya ruang warna adalah untuk memfasilitasi spesifikasi warna dalam bentuk suatu standar [4].

2.1.3.1 Ruang Warna RGB

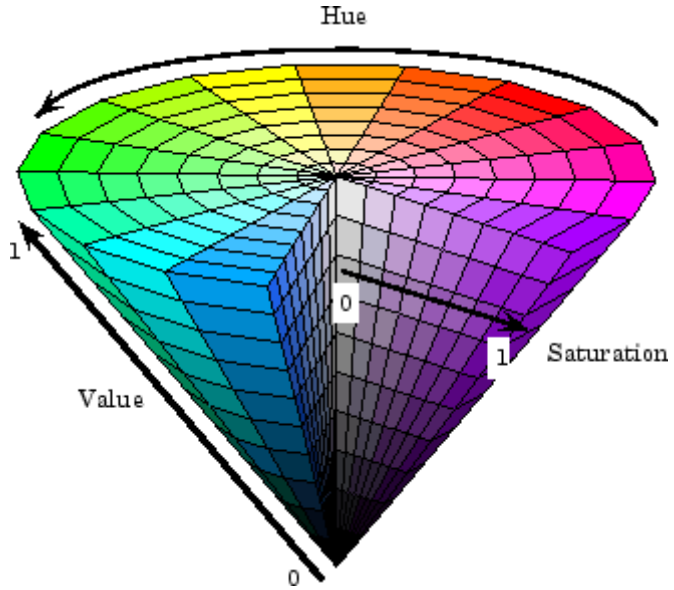
Ruang warna RGB adalah ruang warna yang terdiri atas tiga komponen warna (*red, green, blue*). RGB banyak digunakan dalam perancangan hardware seperti peralatan elektronik (televisi, monitor computer, dan lain-lain) karena kemudahannya dalam perancangan, akan tetapi sebenarnya tidak ideal untuk beberapa apikasi karena warna merah, hijau, dan biru terkorelasi erat dan sangat sulit diproses uuntuk beberap algoritma [4]. Dengan resolusi 24 jumlah warna pada model RGB mencapai 16.777.216. Pada gambar 2.5 akan diperlihatkan model RGB yang disajikan dalam bentuk kubus tiga dimensi



Gambar 2.5 Skema Warna RGB Dalam Bentuk Kubus

2.1.3.2 Ruang Warna HSV

Berasal dari kata *hue, saturation,* dan *value* merupakan ruang warna yang merepresentasikan seperti yang dilihat oleh mata manusia atau lebih mudahnya warna-warna yang sama seperti yang ditangkap oleh mata manusia [4].



Gambar 2.6 Ruang Warna HSV

Terdapat beberapa cara untuk mendapatkan nilai H, S, dan V berdasarkan R, G, dan B caranya adalah seperti sebagai berikut.

$$H = \tan\left(\frac{3(G-B)}{(R-G)+(R-B)}\right)$$

$$S = 1 - \left(\frac{\min(R,G,B)}{V}\right)$$

$$V = \frac{R+G+B}{3}$$

Akan tetapi cara di atas akan membuat H tidak terdefinisikan apabila S bernilai nol. Cara kedua adalah.

$$r = \frac{R}{(R+G+B)}, \qquad g = \frac{G}{(R+G+B)}, \qquad b = \frac{B}{(R+G+B)}$$

$$V = \max(r,g,b)$$

$$S = \begin{cases} 0, & jika\ V = 0 \\ 1 - \dfrac{\min(r,g,b)}{V}, & V > 0 \end{cases}$$

$$H = \begin{cases} 0, jika\ S = 0 \\ \frac{60 \times (g - b)}{S \times V}, jika\ V = r \\ 60 \times \left[2 + \frac{b - r}{S \times V}\right], jika\ V = g \\ 60 \times \left[4 + \frac{r - g}{S \times V}\right], jika\ V = b \end{cases}$$

$$H = H + 360\ jika\ H < 0$$

2.2 Perangkat Keras

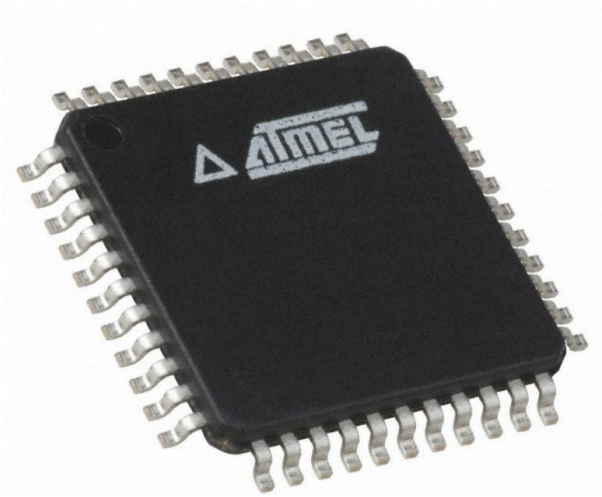
Komponen perangkat keras pada sistem ini merupakan perangkat keras yang digunakan untuk mendeteksi dan mencari objek, meliputi kamera, servo, dan mikrokontroler.

2.2.1 Kamera

Kamera adalah alat untuk mengakusisi citra digital. Citra digital yang ditangkap oleh kamera dapat diproses sehingga didapatkan banyak parameter yang dibutuhkan oleh sistem pengendalian robot, diantaranya parameter posisi, bentuk, sampai kecepatan [7].

2.2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah alat pengendali yang berukuran sangat kecil yang dikemas dalam bentuk chip. Sebuah mikrokontroler pada dasarnya bekerja seperti sebuah mikroprosesor pada sebuah computer, keduanya memiliki instruksi program, melakukan logika dasar, dan pemindahan data. Akan tetapi sebuah mikrokontroler memerlukan tambahan komponen seperti memori untuk menyimpan data dan *interface input-output* untuk berhubungan dengan dunia luar [8]. Gambar 2.7 merupakan gambar salah satu tipe mikrokontroler.



Gambar 2.7 Mikrokontroler

2.2.3 Servo

Servo adalah sebuah motor DC yang dilengkapi rengkaian kendali dengan sistem *closed feedback* yang terintegrasi dalam motor tersebut [3]. Motor servo tersusun atas sebuah motor DC kecil yang diberi sistem gear dan potensiometer sehingga dapat menempatkan "horn" servo pada posisi yang dikehendaki [9].



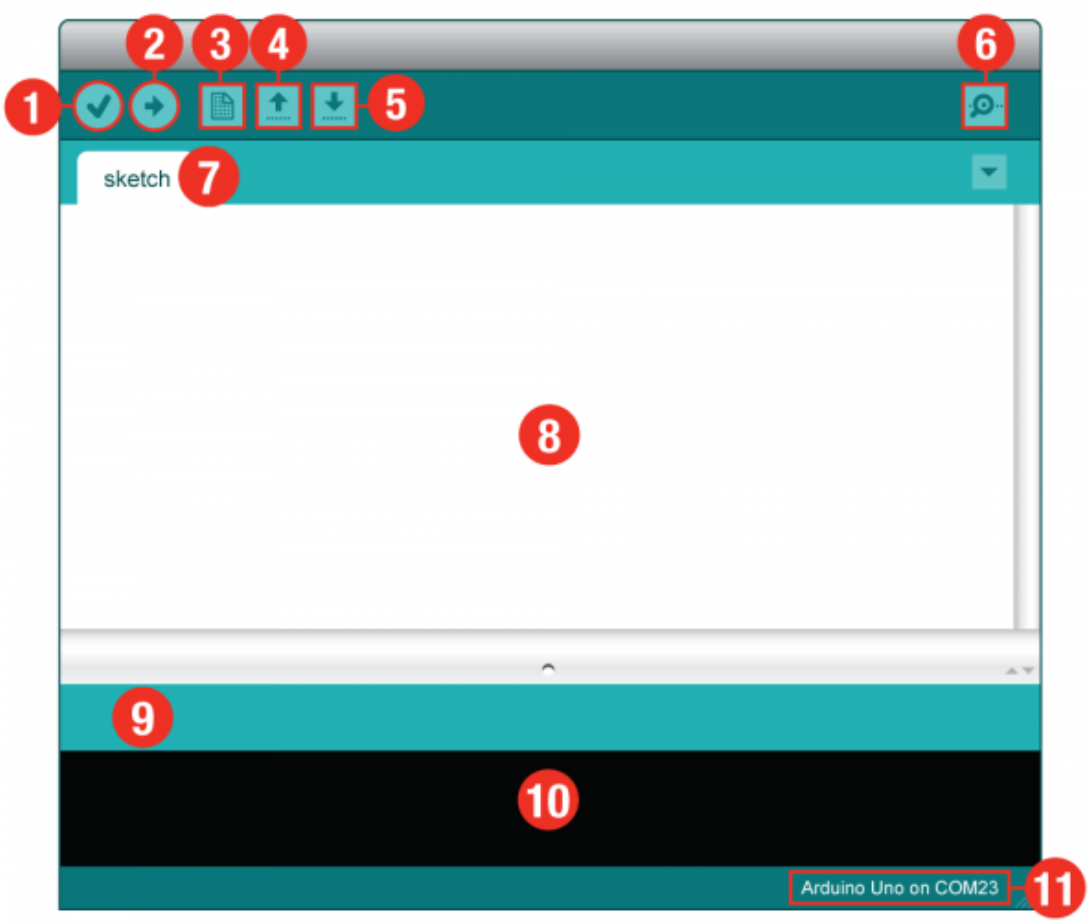
Gambar 2.8 Motor Servo

2.3 Perangkat Lunak

Perangkat lunak disini adalah software pendukung yang digunakan dalam memproses pendeteksi dan memprogram mikrokontroler. Aplikasi yang digunakan antara lain Netbean dan Arduino.

2.3.1 Arduino

Arduino IDE adalah *software open source* yang dikembangkan oleh Arduino yang digunakan untuk memprogram Arduino. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah C. Gambar 2.9 adalah tampilan dari Arduino IDE [10].



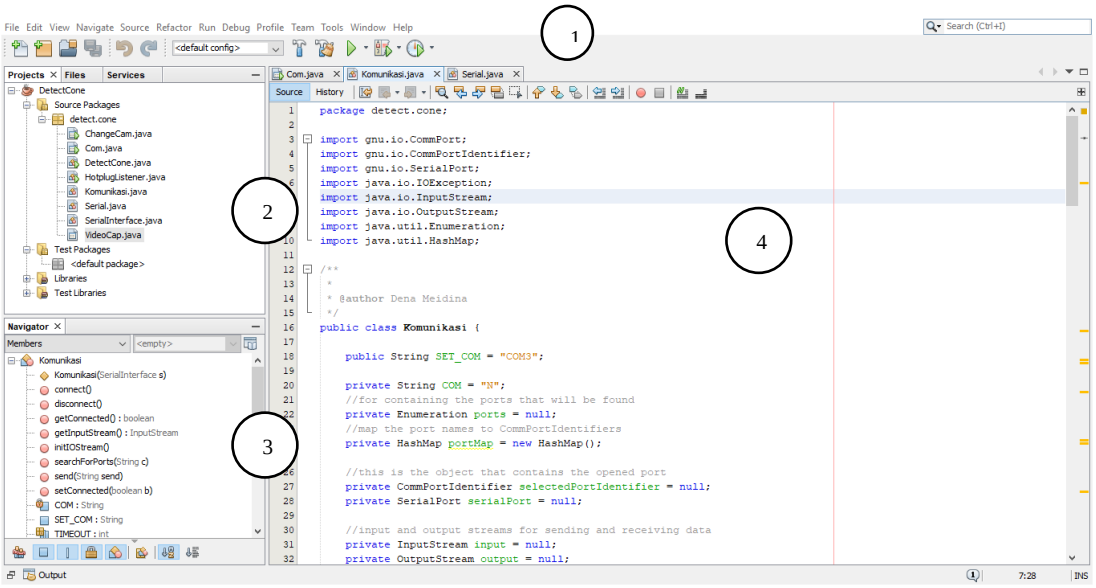
Gambar 2.9 Tampilan IDE Arduino

Keterangan :

1. Verify : tombol ini berfungsi untuk mengcompile dan mengecek sketch yang akan diupload pada Arduino.
2. Upload : tombol ini berfungsi untuk mengupload sketch kedalam Arduino.
3. New : untuk membuat sketch kerja baru.
4. Open : untuk membuka sketch yang sudah disimpan.
5. Save : untuk menyinpan sketch yang sudah dibuat.
6. Serial monitor : untuk mengecek data yang kita kirim atau terima dari Arduino
7. Sketch name : nama file sketch yang aktif
8. Code area : tempat kita menulis sketch
9. Message area : tempat menampilkan status apabila terjadi kesalah pada sketch
10. Text console : menampilkan keterangan tentang keslahan sketch
11. Board & serial port : menampilkan status port mana yang aktif dan bisa untuk digunakan sebagai jalur untuk diprogram.

2.3.2 Netbean

Netbean adalah sebuah proyek open-source yang untuk mengmbangkan perangkat lunak solid rock(Netbeans IDE dan Netbeans Platform) yang dituliskan dalam Bahasa pemograman Java. Gambar 2.10 adalah tampilan dari NetbeansIDE [10].



Gambar 2.10 Tampilan Netbeans

Keterangan :

1. Menu Bar : tombol-tombol perintah
2. Projects Bar : tampilan class class yang dibuat
3. Navigator Bar : tampilan seluruh methode yang dibuat
4. Lembar Kerja : tempat kita membuat kode pemrograman