

VIRTUAL DRUM BERBASIS SISTEM PENGOLAH CITRA DIGITAL

Farrady Alif Fiolana¹, Fajar Yumono², Muhammad Yusuf Ari Anggara³

^{1,2,3}Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kediri Kediri
E-mail: ¹farradyalif@uniska-kediri.ac.id, ²fajaryumono@uniska-kediri.ac.id,
³yusufang46@gmail.com

Abstrak – Drum/drumset adalah gabungan dari beberapa alat perkusi yang dimainkan oleh satu atau dua orang pemain. Bagian drum sendiri biasanya terdiri dari *hihat*, *tom*, *crash*, dan *bass kick*. *Image processing* dapat menjadikan bagian tersebut praktis dan mudah dibawa dengan membuat program pendeteksi gerakan ujung stik yang berbentuk lingkaran menggunakan HSV dan *hough circle*. Hasil deteksi digunakan untuk pengambilan keputusan jenis suara yang dikeluarkan terhadap koordinat drum yang telah di tentukan. Terdapat 3 posisi drum dalam *frame* yang menentukan jenis suara yang berbeda..

Kata Kunci — Drum, *Hough Circle*, HSV

Abstract – Drum/Drumset is a combination of several percussion tools that are played by one or two players. The drums themselves usually consist of hi-hat, Tom, Crash, and bass kick. Image processing can make it practic and bringible to carry by creating a circle tip stick motion detection program using HSV and hough circle. Detection results are used for decision making type of sound issued against the drum coordinates that have been determined. There are 3 drum positions in the frame that determine different types of sounds.

Keywords — Drum, *Hough Circle*, HSV

1. PENDAHULUAN

Musik adalah wadah untuk menuangkan ide dan kreativitas dalam hal bernyanyi maupun alunan suara yang di padukan dari beberapa alat musik. Ada bermacam – macam alat musik, mulai dari musik daerah seperti angklung, gamelan, kendang, dsb. Drum/drumset adalah gabungan dari beberapa alat perkusi yang di mainkan oleh satu atau dua orang pemain. Bagian drum sendiri biasanya terdiri dari *hi-hat*, *tom*, *crash*, dan *bass kick*. Dengan adanya beberapa alat tersebut, drum adalah salah satu alat musik yang tidak mudah di pakai atau di bawa kemana saja. Untuk mendapatkan cara yang lebih baik dan tidak memakan tempat solusi dari bidang teknologi yaitu dengan melakukan perekaman objek bergerak (*stik drum*) dan memproses gerakan objek menjadi acuan pengambilan keputusan yang memilik keluaran berupa audio dengan melakukan proses pengolahan citra.

Salah satu metode yang dapat digunakan pada pengolahan citra digital adalah metode normalisasi warna RGB (*red, green, blue*). Pada segmentasi warna normalisasi RGB untuk mempresentasikan gambar menggunakan 3 buah komponen warna *red*, *green*, dan *blue* yang mempresentasikan prosentase dari sebuah piksel pada citra digital. Dan untuk mendeteksi adanya bentuk lingkaran pada ujung stik yaitu menggunakan metode *hough circle*.

Metode pendefinisian segmentasi warna dan *hough circle* yang diaplikasikan pada proyek akhir ini yaitu menggunakan parameter warna dan bentuk yang mampu membaca dan memperoleh gerakan obyek ketika berpindah posisi serta *software* pendukung yaitu *open CV (Computer Vision)*. Ada beberapa tahapan dalam proses *tracking* obyek ini yaitu proses pengambilan gambar yang menentukan parameter warna pada ujung stik (segmentasi warna) dan bentuk yang bergerak, kemudian akan di proses untuk mengenali pergerakan yang mengarah ke beberapa koordinat secara *real-time* dan *output* yang dihasilkan berupa suara yang sudah di setting pada beberapa koordinat dalam kamera.

Hasil dari proyek akhir ini bertujuan untuk mengkolaborasikan perkembangan sistem pengolahan citra dan alat musik drum sehingga minimalis untuk ukuran serta memudahkan pembawaan bagi pengguna dengan memanfaatkan teknologi yang lebih modern maka penulis mengambil judul *invincible drum* berbasis *image processing* (drum transparan yang memanfaatkan kamera sebagai pengolah citra gerakan dan warna objek).

1.1. Teori penunjang

a. Konversi RGB to HSV

Konversi RGB to HSV atau sebaliknya dari *OpenCV* yaitu proses dimana warna yang mempunyai struktur RGB diubah ke dalam bentuk HSV agar lebih mudah pengenalannya dengan mencari nilai maksimum dan minimum dari ketiga komponen RGB.

b. Morfologi Citra

Morfologi merupakan teknik pengolahan citra digital dengan menggunakan bentuk sebagai pedoman dalam pengolahan. Nilai dari setiap piksel dalam citra digital hasil diperoleh melalui proses perbandingan antara piksel yang bersesuaian pada citra digital masukan dengan piksel tetangganya. Operasi morfologi bergantung pada urutan kemunculan dari piksel, tidak memperhatikan nilai numeric dari piksel sehingga teknik morfologi sesuai apabila digunakan untuk melakukan pengolahan citra *biner* dan citra *grayscale*.

c. Hough Circle

Hough Circle Transform bekerja dengan cara yang hampir analog dengan Hough Line Transform yang dijelaskan dalam tutorial sebelumnya. Dalam kasus deteksi garis, garis didefinisikan oleh dua parameter $((r, \theta))$. Dalam kasus lingkaran, kita membutuhkan tiga parameter untuk mendefinisikan lingkaran.

$$(x - x_{center})^2 + (y - y_{center})^2 = r^2 \dots\dots\dots(1)$$

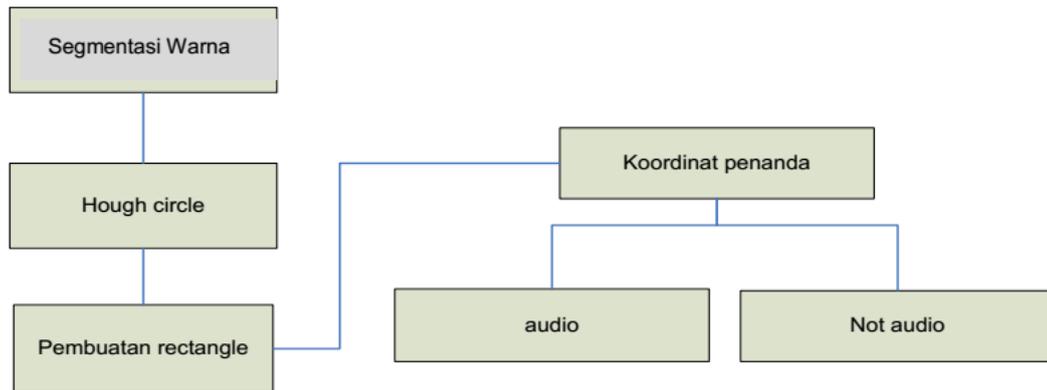
di mana $((x - x_{center}), y - y_{center})$ mendefinisikan posisi tengah (titik hijau) dan (r) adalah jari-jari, yang memungkinkan kita untuk mendefinisikan lingkaran sepenuhnya, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Hough Circle* (Opencv.org, 2019)

2. METODE PENELITIAN

Dalam metode penelitian tahap pertama adalah membuat diagram blok cara kerja sistem seperti pada Gambar 2. Dimulai dari pengolahan citra berupa proses segmentasi warna model RGB (*red*, *green*, dan *blue*) untuk penentuan parameter HSV, penentuan bentuk objek, dan pengambilan keputusan berupa koordnata penanda untuk menentukan *output* audio, serta alat dan bahan untuk mendukung proses pembuatan tugas akhir ini ialah dengan menggunakan Laptop Lenovo G400 dengan *system memory* 2GB, *WebCam Logitech C270*, dan juga *software* OpenCV.



Gambar 2. Cara kerja sistem

2.1. Segmentasi Warna

Citra yang di peroleh dari pengambilan gambar akan berbentuk citra RGB. Untuk dapat memperoleh warna yang di inginkan (hijau dan biru). Proses penentuan parameter warna ini dilakukan dengan menggunakan metode HSV dengan mengatur piksel hitam dan putih yang akan membaca piksel dengan konstanta yang bernilai parameter warna hijau dan biru. Parameter warna bertujuan untuk membuat sistem pengolah citra meneganalni objek berdasarkan warna. Warna yang dipakai adalah warna dasar dan merupakan warn yang sering dipakai dalam proses pengolah citra.

2.2. Hough circle

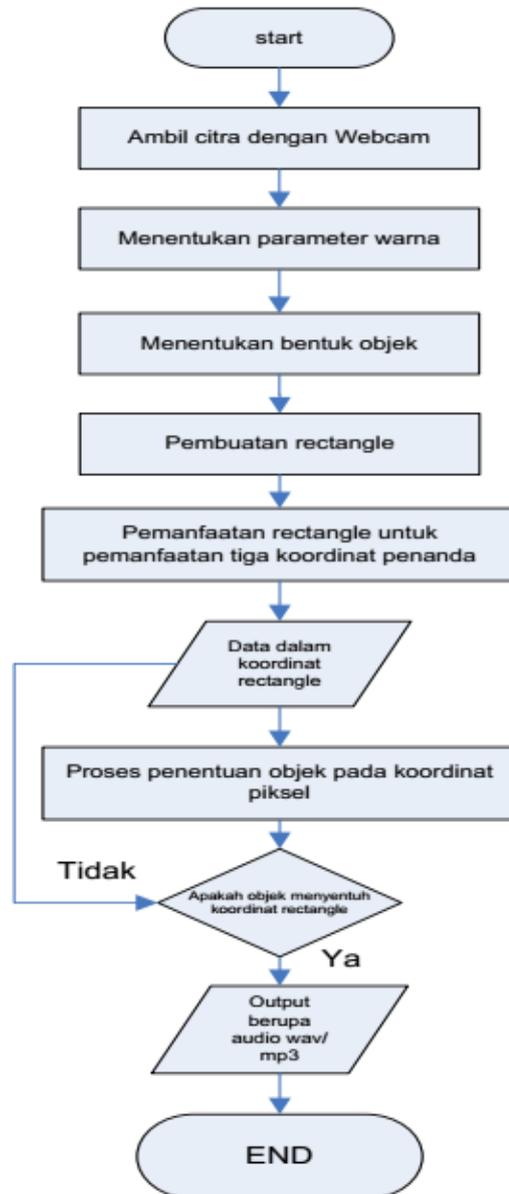
Metode *hough circle* adalah metode yang di gunakan untuk mencari lingkaran yang akan menjadi objek penanda. Bentuk lingkaran dipilih agar mempermudah pembacaan gerak dengan menganalisa warna daan bentuk yang sudah di tentukan. Hasil dari proses pembacaan objek menurut bentuk dapat mengurangi error dalam pembacaan warna objek.

2.3. Koordinat Penanda

Sebelum membaca koordinat masing-masing penanda, *frame* yang mempunyai panjang piksel 640 dan tinggi piksel 480 akan di bagi menjadi 3 bagian *rectangle*. Dan masing-masing *rectangle* akan memiliki penanda yang berbeda. Koordinat penanda dibuat berdasarkan bentuk drumset sesungguhnya. Dalam koordinat pertama yaitu ada bagian kick di koordinat (x1 20), (x2 465), (y1 250), (y2 480). Bagian snare pada koordinat (x1 280), (x2 485), (y1 510), (y2 500) dan yang terakhir bagian hihat pada koordinat (x1 551), (x2 480), (y1 769), (y2 480).

2.4. Flowchart cara kerja sistem

Pada flowchart (Gambar 3) cara kerja sistem ini akan dijelaskan mengenai langkah-langkah cara kerja dari sistem yang dibuat. Dimulai dari pengolahan citra berupa proses pengambilan citra, normalisasi parameter warna model RGB yang dipilih warna hijau dan biru, pembuatan *rectangle* untuk menentukan koordinat dari bagian koordinat yang telah memiliki keluaran berbeda dari koordinat lainnya.



Gambar 3. Flowchart

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Citra asli

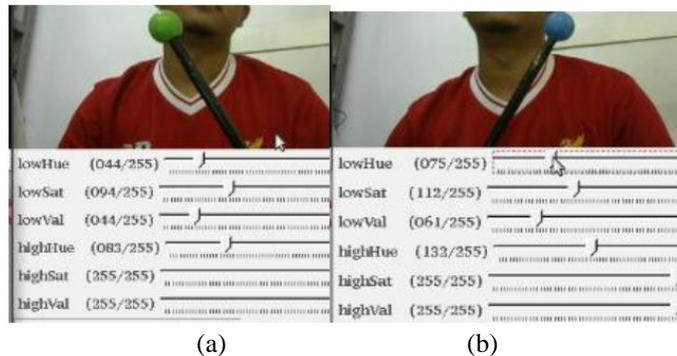
Citra asli di ambil di ambil proses awal berjalannya program. Citra asli akan diubah kedalam citra binner dalam proses pengambilan sampel warna objek. Berikut adalah penentuan warna hijau dan biru. Gambar 4a untuk hijau dan Gambar 4b untuk biru.



Gambar 4. Citra asli

3.2. Segmentasi Warna

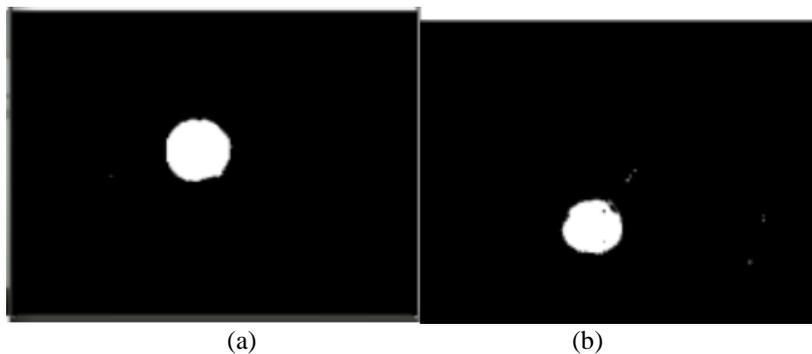
Setelah proses pengambilan citra asli, langkah selanjutnya adalah mencari parameter warna objek yang akan digunakan dengan menggunakan metode normalisasi warna HSV ke dalam bentuk biner.



Gambar 5. Segmentasi Warna

3.3. Thresholding

Pada proses *thresholding* ini akan ditentukan piksel yang mengandung informasi mengenai wilayah yang diinginkan. Piksel yang memiliki derajat nilai warna hijau/biru lebih tinggi dari konstanta *thresholding* akan diberi nilai 255 dan piksel yang memiliki derajat nilai warna hijau/biru lebih rendah dari konstanta *thresholding* akan diberi nilai 0, sehingga piksel yang menandakan penanda atau piksel yang menyamai penanda berwarna putih dan piksel latar belakang berwarna hitam. Dan nilai yang di pakai untuk mencari warna hijau adalah 042, 076, 055 untuk *low* dan 255, 255, 130 untuk *high* HSV. Sedangkan untuk mencari warna biru adalah 042, 094, 046 untuk *low* dan 153, 255, 255 untuk *high* HSV.



Gambar 6. Thresholding

3.4. Hough Circle (deteksi lingkaran pada objek penanda)

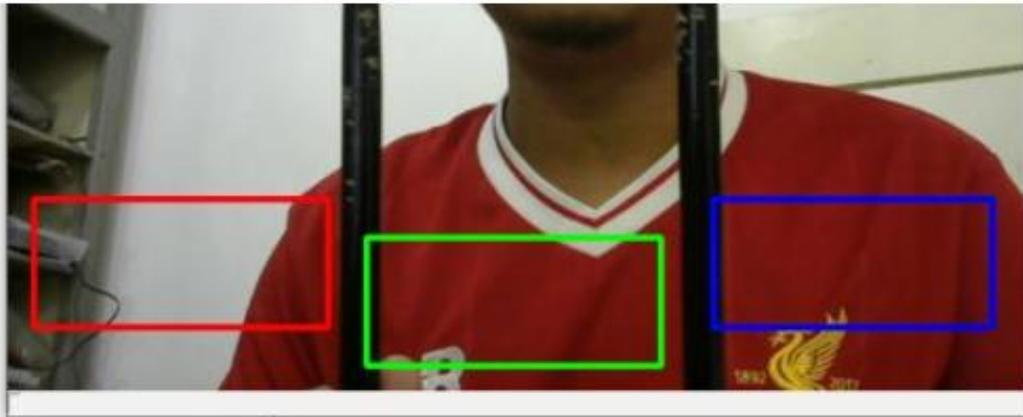
Proses pembacaan objek penanda pada ujung stik yang berbentuk lingkaran menggunakan metode *hough circle*. Proses ini dilakukan agar objek dapat terdeteksi dengan baik.



Gambar 7. Deteksi Bentuk

3.5. Koordinat drum

Menentukan tiga titik koordinat (x,y) berbeda dengan menggambar *rectangle* yang akan digunakan sebagai proses mengkonversi gerakan objek menjadi keluaran audio. Proses ini menggunakan fungsi pembuatan *rectangle* sederhana dan menginput data dari document berupa *file* mp3/wav.



Gambar 8 Koordinat *Rectangle*

Tabel 1. Koordinat *Rectangle*

No	<i>Rectangle</i>	X1	X2	Y1	Y2
1	<i>Kick</i> /biru	20	465	250	480
2	<i>Snare</i> /hijau	280	485	510	500
3	<i>Hihat</i> /merah	551	465	769	480

3.6. Percobaan alat

Persentase error yang di hasilkan dalam uji coba alat dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Percobaan 1 tanpa cahaya

<i>Data Percobaan</i>	<i>Data aktual</i>	Hasil Akhir eror (%)	Warna
83	100	17	Hijau
94	100	6	Biru

Tabel 3. Percobaan 2 dengan cahaya

<i>Data Percobaan</i>	<i>Data aktual</i>	Hasil Akhir eror (%)	Warna
75	100	25	Hijau
72	100	28	Biru

3.6.1. Analisa percobaan alat

Data di atas menunjukkan masing – masing parameter warna melakukan percobaan 100 kali dengan parameter warna hijau tanpa cahaya tambahan menghasilkan eror sebesar 17%. Dan parameter warna hijau dengan cahaya tambahan menghasilkan eror sebesar 25%. Untuk data biru dengan 100 kali percobaan dengan parameter warna biru tanpa cahaya tambahan menghasilkan eror 6%. Sedangkan parameter warna biru dengan cahaya tambahan menghasilkan eror sebesar 28%. Jadi rata – rata keberhasilan percobaan sebanyak 400 kali dengan dua kondisi yaitu tanpa cahaya tambahan dan dengan cahaya tambahan sebesar 81%. Untuk kondisi percobaan tanpa cahaya tambahan, terlihat data eror lebih sedikit daripada percobaan dengan cahaya tambahan. Ini dikarenakan warna pada penanda menggunakan warna yang biasa di pakai dalam sistem pengolahan citra yaitu RGB (*red, green, blue*) yang bisa dengan mudah memantulkan cahaya. Kekurangan dari program ini ialah belum adanya proses penentuan *determine volume* dari koordinat penanda. *Determine volume* adalah proses dimana volume *output* dihasilkan dari cepat lambatnya gerakan objek dengan menghitung percepatan gerakan dari koordinat satu ke koordinat lain.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari perencanaan dan penelitian mengenai pendeteksi warna dan bentuk pada citra untuk mengolah data gerakan menjadi output suara ada beberapa kesimpulan, bahwa:

1. Dari hasil penelitian, penentuan bentuk dan parameter warna adalah proses pembacaan gerak berdasarkan objek berwarna hijau dan biru, serta lingkaran menjadi objek penanda sebagai inputan yang akan menghasilkan *output* suara ketika objek penanda mengenai titik koordinat pertama yaitu ada bagian *kick* di koordinat (x1 20), (x2 465), (y1 250), (y2 480). Bagian *snare* pada koordinat (x1 280), (x2 485), (y1 510), (y2 500) dan yang terakhir bagian *hihat* pada koordinat (x1 551), (x2 480), (y1 769), (y2 480).
2. Berdasarkan dari 400 kali percobaan dengan kondisi tanpa cahaya menghasilkan eror sebesar 17% untuk hijau dan 6% untuk biru, sedangkan dengan kondisi dengan cahaya tambahan menghasilkan eror 25% untuk hijau dan 28% untuk biru. Jadi persentase keberhasilan sebesar 81%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. N. Christianto and Y. D. Prabowo, “Aplikasi Perekam Citra Berdasarkan Pergerakan Objek Yang Nampak.”
- [2] B. Y. B. Putranto, W. Hapsari, and K. Wijana, “Segmentasi warna citra dengan deteksi warna HSV untuk mendeteksi objek,” J. Inform., vol. 6, no. 2, 2011

- [3] E. Maria, Y. Yulianto, Y. P. Arinda, J. Jumiaty, and P. Nobel, "Segmentasi Citra Digital Bentuk Daun Pada Tanaman Di Politan Samarinda Menggunakan Metode Thresholding," *J. REKAYASA Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 37–46, 2018..
 - [4] S. R. F. Bering and S. M. W. Famador, "Virtual Drum Simulator Using Computer Vision," in *The 4th IIAE International Conference on Intelligent Systems and Image Processing 2016 (ICISIP2016)*, 2016.
-