

## RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI *PRINT-OUT* BERWARNA MENGGUNAKAN MINI-PC

Darussalam<sup>1\*</sup>, Firdaus<sup>2</sup>, Tati Erlina<sup>3</sup>

<sup>\*1,3</sup> Sistem Komputer Universitas Andalas, Padang

<sup>2</sup> Teknik Elektro, Politeknik Negeri Padang, Padang

Limau Manis, Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat 25163

<sup>2</sup>E-mail : firdaus\_pnp@yahoo.com

### ABSTRAK

Pada penelitian ini dibangun sebuah sistem yang dapat menghitung secara otomatis jumlah cetakan hitam putih serta jumlah dan presentase cetakan berwarna yang dihasilkan oleh sebuah printer. Alat ini dapat digunakan sebagai alat bantu pada tempat penyewaan komputer atau usaha yang menyediakan jasa pencetakan dokumen sehingga tagihan pada setiap pengguna jasa dapat langsung ditampilkan tanpa melakukan perhitungan jumlah dan jenis cetakan serta tagihan secara manual terlebih dahulu. Dari pengujian diketahui bahwa sistem dapat membedakan dengan baik hasil cetakan hitam putih dan berwarna dengan baik terlepas dari pengaruh cahaya lingkungan. Resolusi gambar yang digunakan mempengaruhi jumlah waktu yang dibutuhkan untuk pencetakan. Sistem ini dapat menampilkan total tagihan secara otomatis berdasarkan persentase warna dengan tingkat keakurasian dalam menentukan persentase warna sebesar 97,28%.

**Kata kunci:** raspberry pi, pengolahan citra, perhitungan otomatis

### ABSTRACT

*In this study a system is built to automatically calculate the number of black and white prints as well as the number and percentage of color prints produced by a printer. This tool can be used as a tool in the rental of computers or businesses that provide document printing services so that the bill on each service user can be directly displayed without previously calculating the number and type of prints and bills manually. From the test it is known that the system can distinguish well the results of black and white and colored prints well apart from the influence of environmental light. The image resolution used affects the amount of time required for printing. This system can automatically show the total bill based on the color percentage with the level of accuracy in determining the color percentage of 97.28%.*

**Keywords :** raspberry pi, image processing, automatic calculation

### PENDAHULUAN

Salah satu bidang yang membutuhkan pemanfaatan teknologi pengolahan citra yaitu pada bidang percetakan, khususnya tempat yang menyediakan layanan jasa *print-out*. Layanan ini merupakan sebuah usaha yang memiliki peran cukup penting dalam kehidupan masyarakat, terutama dikalangan mahasiswa. Dimana layanan jasa *print-out* ini digunakan untuk mendukung kegiatan perkuliahan, serta untuk menunjang proses belajar seperti mencetak bahan kuliah, tugas kuliah, bank soal ataupun hal lain yang berkaitan dengan perkuliahan. Akan tetapi kadangkala mahasiswa tidak memiliki printer

secara pribadi, sehingga perlu menggunakan jasa *print-out*.

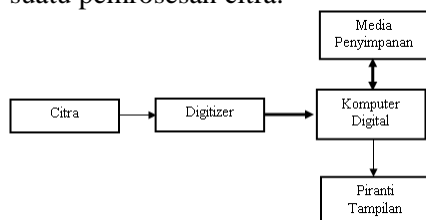
Salah satu masalah yang sering dialami oleh penyedia jasa *print-out* adalah adanya perbedaan tarif antara *print-out* berwarna dan tarif *print-out* hitam-putih, sehingga untuk mendapatkan besarnya tagihan yang harus dibayarkan pelanggan terhadap penyedia jasa *print-out* membuat penyedia jasa tersebut harus melakukan perhitungan hasil *print-out* secara manual, dimana hal ini akan membutuhkan waktu yang cukup lama, karena penyedia harus melakukan penghitungan hasil *print-out* setiap lembarnya secara berulang. Untuk mengatasi masalah tersebut maka dibuat sebuah sistem yang dapat menghitung jumlah cetakan

berdasarkan kategori hasil cetakan sehingga total tagihan yang harus dibayarkan oleh pelanggan dapat dihitung secara otomatis.

Teknologi pengolahan citra cukup sering digunakan pada sebuah alat atau instrumen yang dapat mempermudah suatu aktivitas. Dalam penelitian sebelumnya teknologi pengolahan citra digunakan untuk mendeteksi kematangan buah jeruk berdasarkan warna dengan menggunakan bantuan webcam (Armi, 2013) dan pada alat pengenalan keaslian dan nominal uang untuk tunanetra dengan metode template matching (Rilya, 2016)

Konsep dasar pemrosesan suatu objek yang menggunakan image processing diambil dari kemampuan indera penglihatan manusia yang selanjutnya dihubungkan dengan kemampuan otak manusia (Abdurrahman, 2008). Citra adalah kumpulan piksel-piksel yang disusun didalam larik atau array dua dimensi. Sebuah piksel adalah sampel dari pemandangan yang mengandung intensitas citra yang dinyatakan dalam bilangan bulat (Usman, 2005). Citra analog adalah citra yang bersifat kontinu. Citra analog tidak dapat direpresentasikan dalam komputer sehingga tidak bisa diproses di komputer secara langsung. Oleh sebab itu, agar citra ini dapat diproses di komputer, proses konversi analog ke digital harus dilakukan terlebih dahulu. Ada banyak cara untuk menyimpan citra digital didalam memori. Cara penyimpanan menentukan jenis citra digital yang terbentuk. Beberapa jenis citra yang sering digunakan adalah (Sutoyo, 2009) citra monokrom, citra skala keabuan, dan citra warna.

Elemen-elemen yang terdapat dalam suatu pemrosesan citra.

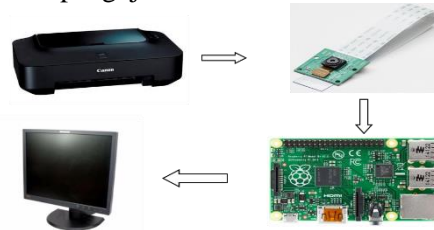


Gambar 1. Elemen Sistem Pemrosesan Digital (Fadlisyah, 2007)

## METODE

Secara umum, penelitian ini dilakukan dalam beberapa langkah, dimulai dengan identifikasi masalah, studi literatur, analisa kebutuhan sistem baik yang bersifat fungsional maupun nonfungsional, perancangan perangkat keras,

perancangan perangkat lunak, implementasi serta pengujian sistem.



Gambar 2. Rancangan Umum Sistem

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa proses cetak dilakukan oleh printer, selanjutnya kertas yang dicetak tersebut diambil gambarnya oleh modul kamera Raspberry yang selanjutnya dikirimkan ke Raspberry untuk dilakukan perhitungan dengan tujuan mengetahui apakah hasil cetak berwarna atau hitam putih, jika padahasil cetakan yang diambil terdapat gambar di dalamnya maka raspberry akan melakukan perhitungan persentase warna, dan mengkategorikannya sesuai skala yang ditentukan. Selanjutnya dilakukan perhitungan total tagihan yang harus dibayarkan pelanggan berdasarkan persentase warna dan ditampilkan pada layar PC.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap implementasi sistem ini terdiri dari tahap implementasi perangkat keras dan implementasi perangkat lunak.

Implementasi perangkat keras meliputi proses merangkai semua komponen-komponen yang diperlukan oleh sistem, seperti Raspberry Pi tipe B+, modul kamera Raspberry Pi serta beberapa komponen tambahan lainnya yang diperlukan seperti penerangan berupa dua buah bola lampu LED. Selanjutnya sebuah printer dihubungkan ke komponen tersebut sebagai media untuk mengeluarkan print-out yang akan di ambil gambarnya oleh kamera Raspberry Pi yang akan menjadi input pada sistem ini, Implementasi perangkat keras yang terlihat seperti pada Gambar 2.



Gambar 3. Implementasi perangkat keras tampak samping.

Dari gambar 3 terlihat bahwa semua komponen dirangkai sesuai dengan perancangan. Dimana sebuah printer dihubungkan pada komponen utama sistem yang terdiri atas Raspberry Pi dan kamera. Komponen utama ini yang berfungsi untuk menangkap gambar serta membedakan print-out berwarna atau hitam putih. Selain itu, komponen utama ini juga berfungsi untuk memproses dan menghitung komposisi warna yang terdapat pada kertas hasil print-out. Dari gambar juga terlihat 2 buah bola lampu berwarna putih yang berfungsi sebagai pencahayaan pada sistem tersebut. Bola lampu berwarna putih dipilih karena kertas yang digunakan juga berwarna putih, sehingga tidak mempengaruhi persentase warna yang didapatkan. Bola lampu diposisikan sedemikian rupa agar cahayanya tepat mengarah ke bagian pengambilan gambar oleh kamera sehingga cahaya luar tidak terlalu mempengaruhi gambar yang diambil.

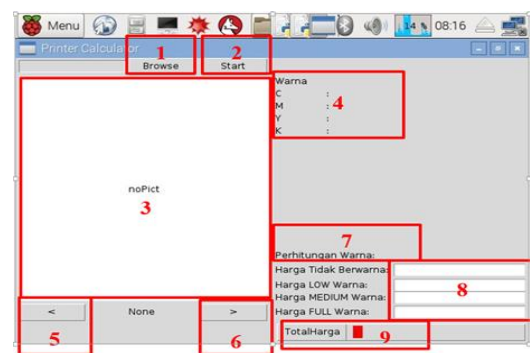
Semua komponen dihubungkan ke Raspberry pi sebagai komponen yang berfungsi melakukan proses perhitungan dan pengolahan terhadap gambar yang diambil oleh kamera. Printer dan raspberry dihubungkan dengan sebuah switch yang berfungsi untuk menentukan kapan proses pengambilan gambar akan dimulai. Selain itu, printer juga dihubungkan langsung dengan Raspberry Pi menggunakan USB. Sedangkan antara Raspberry Pi dengan Monitor yang berguna sebagai tampilan pada sistem ini dihubungkan dengan menggunakan HDMI to VGA converter cable. Sedangkan modul kamera Raspberry dihubungkan menggunakan Pin GPIO.

Modul kamera Raspberry pi yang posisinya berada di bawah Raspberry dikelilingi oleh kertas aluminium. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar cahaya yang dipancarkan oleh lampu dapat dipantulkan secara total sehingga cahaya tersebut mengarah

sepenuhnya keposisi dimana kertas yang dikeluarkan oleh printer akan di ambil gambarnya.

Pada implementasi perangkat lunak dilakukan proses pemrograman untuk perangkat keras yang telah dirancang agar sistem dapat berfungsi dengan baik. Sebelum proses pemrograman dimulai, dilakukan penginstalan dan pengkonfigurasi semua driver yang dibutuhkan untuk sistem. Pemrograman dilakukan pada Raspberry menggunakan bahasa pemrograman python serta Open CV untuk melakukan perhitungan pada komposisi warna yang terdapat pada lembaran kertas yang di print.

Hasil perhitungan dan total tagihan yang harus dibayarkan pelanggan ditampilkandalam bentuk tampilan seperti yang terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan halaman total tagihan

Keterangan gambar :

1. Tombol Browse, untuk menampilkan list printer yang tersedia
2. Tombol Start, untuk memulai proses capture pada kertas yang di print
3. Kolom Preview, untuk menampilkan setiap gambar yang di capture
4. Informasi Warna, untuk menampilkan detail warna yang terdapat pada lembaran tersebut
5. Tombol Back Page, untuk melihat halaman sebelumnya
6. Tombol Next Page, untuk melihat halaman selanjutnya
7. Tampilan Persentase, untuk menampilkan informasi persentase pada lembaran tersebut
8. Kolom Edit, untuk mengisikan tarif per lembar yang diinginkan.

9. Kolom Total Tagihan, untuk menampilkan Total tagihan yang harus dibayarkan pelanggan.

Pada sistem ini harga print-out per lembar ditentukan berdasarkan persentase warna yang didapatkan dari perhitungan.

Tabel 1. Kategori Warna

Kategori	Persentase (%)	Harga (Rp)
Hitam putih	0	300
Low warna	1-50	500
Medium warna	51-75	700
Full Warna	>75	1000

Beberapa macam pengujian yang dilakukan terhadap sistem ini, yaitu :

1. Pengujian penghitungan total tagihan pada jumlah halaman lebih dari satu
2. Pengujian dengan kondisi intensitas cahaya berbeda
3. Pengujian besarnya resolusi gambar terhadap waktu perhitungan komposisi warna.
4. Pengujian besarnya resolusi gambar terhadap persentase warna yang terdapat pada hasil print-out.
5. Pengujian tingkat keberhasilan sistem.

Pengujian penghitungan total tagihan pada jumlah halaman lebih dari satu dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam melakukan perhitungan total tagihan dengan jumlah kertas yang di print lebih dari satu. Pada pengujian ini dilakukan pencetakan sebanyak 6 lembar kertas yang masing-masingnya akan dihitung besar persentase dan harga setiap lembar untuk kemudian ditampilkan dalam total tagihan yang harus dibayarkan oleh pelanggan. Dari 6 halaman pengujian didapatkan 1 lembar hitam-putih, 2 lembar low, 2 lembar medium dan 1 lembar full. Dimana dari 6 lembar pengujian didapatkan total harga sebesar Rp 3700,00.

Pengujian dengan kondisi intensitas cahaya berbedadilakukan untuk mengetahui pengaruh cahaya terhadap kondisi pengambilan gambar serta hasil persentase yang didapatkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa intensitas cahaya yang digunakan sangat berpengaruh terhadap hasil

perhitungan persentase yang didapatkan, hal ini disebabkan oleh warna gelap yang ditangkap oleh kamera dianggap berwarna pada saat perhitungan dilakukan, sehingga pada hasil pengujian tanpa menggunakan bola lampu hasil yang didapat sangat jauh berbeda dengan yang seharusnya yaitu terdapat selisih sebesar 73%.

Pengujian pengaruh resolusi gambar terhadap waktu perhitunganyang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan terhadap komposisi warna yang terdapat pada gambar tersebut. Hal ini dilakukan dengan cara melakukan pengujian terhadap file berupa gambar yang terdapat pada Raspberry dimana pengujian dilakukan terhadap gambar yang sama tetapi dengan resolusi gambar yang berbeda dan tiap resolusi gambar dilakukan percobaan sebanyak 10 kali. Dari 10 kali pengujian diambil waktu rata-rata.

Tabel 2. Pengaruh resolusi gambar terhadap waktu perhitungan

Resolusi Gambar	Waktu Perhitungan rata-rata (s)
144 x 101	32,16
160 x 113	39,86
240 x 168	89,14
360 x 252	200,06
480 x 360	385,36

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa besarnya resolusi gambar sangat berpengaruh terhadap waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan terhadap komposisi warna yang dihasilkan. Dimana semakin besar resolusi gambar yang diambil maka waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan juga semakin lama. Hal ini terjadi karena semakin banyaknya jumlah piksel yang harus diproses oleh Raspberry selain itu keterbatasan kemampuan Raspberry Pi tipe B+ yang hanya dibekali oleh satu buah processor saja (single core) dengan kemampuan 700 MHz sehingga terjadi pemakaian source secara bergantian (serial process) juga menjadi penyebab lamanya waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan.



Gambar 5. Grafik pengaruh resolusi gambar terhadap waktu perhitungan

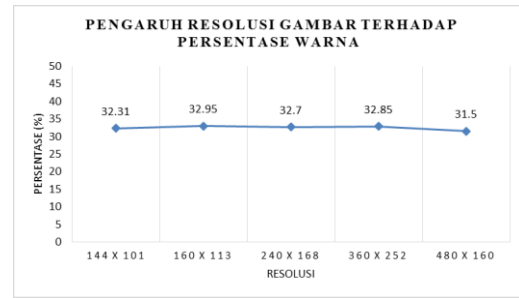
Pengujian selanjutnya yaitu pengujian pengaruh besarnya resolusi gambar yang diambil terhadap persentase warna yang terdapat pada hasil print-out. Persentase warna didapatkan dengan cara membandingkan luas daerah yang berwarna dalam satu lembar hasil print-out dengan luas kertas secara keseluruhan (luas kertas ukuran A4).

Pengujian ini dilakukan dengan cara yang sama dengan pengujian sebelumnya yaitu melakukan pengujian terhadap file berupa gambar yang terdapat pada Raspberry dimana pengujian dilakukan terhadap gambar yang sama tetapi dengan resolusi gambar yang berbeda dan tiap resolusi gambar dilakukan percobaan sebanyak 10 kali. Dari 10 kali pengujian diambil persentase warna rata-rata.

Tabel 3. Pengaruh resolusi gambar terhadap persentase warna

Resolusi Gambar	Persentase warna rata-rata (%)
144 x 101	32,31
160 x 113	32,95
240 x 168	32,70
360 x 252	32,85
480 x 360	31,50

Dari tabel 3 terlihat bahwa besarnya resolusi gambar yang diambil tidak terlalu berpengaruh terhadap persentase warna yang dihasilkan. Hal ini ditunjukkan, dari lima variasi resolusi gambar yang diuji menghasilkan persentase warna yang tidak berbeda jauh antara resolusi yang satu dengan yang lainnya.



Gambar 6. Grafik pengaruh resolusi gambar terhadap persentase warna

Pengujian tingkat keberhasilan sistem ini dilakukan dengan cara membandingkan persentase warna, yaitu persentase warna yang terdapat pada hasil print-out. Untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem ini maka dilakukan pengujian dengan cara membandingkan persentase warna yang dihasilkan pada sistem dengan persentase warna yang dihitung secara manual.

Perbandingan kedua hal ini dilakukan terhadap 4 buah gambar yang terdiri atas gambar bangun datar seperti segi empat, segi tiga, lingkaran dan trapesium, hal ini dilakukan untuk memudahkan menghitung luas daerah yang berwarna dalam satu lembar print-out sehingga persentase warna secara manual dapat dihitung secara akurat.

Berdasarkan tabel 4.8 terlihat bahwa persentase yang dihasilkan sistem tidak berbeda jauh dengan persentase yang dihitung secara manual. Selisih rata-rata persentase warna yang dihitung secara manual dengan yang dihasilkan sistem sebesar 2.72 %, selisih ini dapat terjadi karena beberapa faktor seperti faktor pencahayaan atau posisi dari hasil cetakan saat di Capture oleh kamera. Secara Umum angka 2,72 % menunjukkan selisih yang sangat kecil, artinya tingkat keakurasian pembacaan warna pada alat ini sudah bisa dikatakan cukup baik.

## SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian diketahui bahwa sistem yang dibangun dapat membedakan hasil *print-out* berwarna dengan *print-out* hitam putih. Sistem ini dapat menampilkan total tagihan secara otomatis berdasarkan persentase warna dengan tingkat keakurasian dalam menentukan persentase warna sebesar 97,28%. Besarnya resolusi gambar berpengaruh terhadap jumlah waktu perhitungan yang diperlukan, dimana semakin besar resolusi

gambar maka waktu perhitungan yang diperlukan semakin lama. Resolusi gambar tidak berpengaruh terhadap persentase warna yang dihasilkan. Hal ini ditunjukkan dengan selisih yang sangat kecil antar resolusi gambar.

#### DAFTAR PUSTAKA

Abdurahman, T. 2008. *Perancangan Aplikasi Image Morphing Pada Citra Dua Dimensi Dengan Menggunakan Metode Field Morphing Dan Deformation Techniques*.

<http://elib.unikom.ac.id/download.php?id=22513>, diakses pada tanggal 10 Juli 2016

Armi. 2013. *Perancangan dan Pembuatan Prototype Sistem Sortasi dan Pemuatan Buah Jeruk Berdasarkan Ukuran Berbasis Web Camera*. Universitas Andalas, Padang

Fadlisyah. 2007. *Computer Vision dan Pengolahan Citra*. Andi Publisher. Jakarta.

Rilya, N. 2016. *Rancang Bangun Alat Pengenal Keaslian Dan Nominal Uang Untuk Tunanetra Dengan Metode Template Matching Menggunakan Raspberry Pi*. Universitas Andalas, Padang

Sutoyo, T dkk. 2009. *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi Offset.

Usman, A. 2005. *Pengolahan Citra Digital & Teknik Pemogramannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.