

# Perancangan Alat Baru Untuk Nominal Uang Pada Vending Machine

Zulkarnain Lubis, Selly Annisa

Dr.zulkarnainlubis@itm.ac.id

## Abstrak

Di seluruh dunia semua Negara mempunyai uang kertas sebagai alat tukar resmi sesuai Negara masing masing . Uang kertas Rupiah adalah uang dalam bentuk lembaran yang terbuat dari bahan kertas atau bahan lainnya (yang menyerupai kertas) yang dikeluarkan oleh pemerintah Indonesia, dan sah digunakan sebagai alat tukar pembayaran di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Perkembangan teknologi saat ini mengacu pada sistem otomasi seperti peralatan otomatis, termasuk mesin jual beli yang biasa di sebut dengan vending machine. Pada mesin tersebut dapat dilakukan transaksi jual beli dengan memasukkan uang kertas atau koin untuk membeli barang yang kita inginkan. Pada kasus ini peneliti akan merancang sistem pendeteksi nominal uang kertas untuk kebutuhan vending machine dengan menggunakan sensor warna TCS3200 berbasis mikrokontroler Arduino Uno.

**Kata Kunci :** Uang Kertas, Otomasi, Vending Machine, Sensor

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar belakang masalah

Uang kertas Rupiah adalah uang dalam bentuk lembaran yang terbuat dari bahan kertas atau bahan lainnya (yang menyerupai kertas) yang dikeluarkan oleh pemerintah Indonesia, dan sah digunakan sebagai alat tukar pembayaran di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. uang Rupiah dapat dikenali melalui ciri-ciri yang terdapat baik pada bahan yang digunakan untuk membuat uang (kertas, plastik, atau logam), desain dan warna masing-masing pecahan uang maupun pada teknik pencetakannya. Sebagian ciri-ciri yang terdapat pada uang Rupiah tersebut, selain berfungsi sebagai ciri untuk membedakan antara satu pecahan dengan pecahan lainnya, dapat berfungsi sebagai pengaman dari ancaman tindak pidana pemalsuan uang.

Alat pengaman tersebut terdiri dari alat pengaman kasat mata, kasat raba, dan pengamanan yang baru terlihat dengan menggunakan alat bantu berupa pembaca nominal uang kertas, kaca pembesar, dan alat plastik tertentu untuk melihat *scramble images*. Secara kasat mata, kita bisa membedakan uang kertas asli dengan uang kertas palsu dengan cara dilihat, diraba dan diterawang. Uang kertas asli memiliki benang pengaman, tanda air, hasil cetak mengkilap, dan cetakan timbul terasa kasar saat diraba. Bagaimana mengimplementasikan sistem pengaman vending mesin berupa PIN. Untuk mendeteksi uang system menggunakan sensor TCS2300 untuk mendeteksi nominal uang. Perancangan system menggunakan prototype. Dengan perpaduan warna tersebut bisa membuat kita tau nominal berapa saja yang kita letakkan di alat ini. Agar bisa melakukan tahap pengembangan selanjutnya agar menjadi suatu alat yang utuh yaitu yang dinamakan *vending mechine*.

## II. LANDASAN TEORI

### 2.1 Sistem

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu. (Jogiyanto, 2004)

Dari pengertian dan pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa “Sistem adalah mengandung arti kumpulan, unsur atau komponen yang saling berhubungan satu sama lain secara teratur dan merupakan satu kesatuan yang saling ketergantungan untuk mencapai suatu tujuan. (Jogiyanto, 2004)

Terdapat dua kelompok pendekatan didalam mendefinisikan sistem yang menekankan pada prosedurnya dan yang menekankan pada komponen atau elemennya, yaitu:

- Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedur. Mendefinisikan sistem sebagai suatu jaringan kerja yang dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu.
- Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada elemen atau komponennya. Mendefinisikan sistem sebagai suatu kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu (Jogiyanto, 2004).
- Konsep dasar sistem adalah suatu kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen atau variabel-variabel yang terorganisasi, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain dan terpadu

## 2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah mikroprosesor yang dikhususkan untuk instrumentasi dan kendali. Mikrokontroler merupakan suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus.

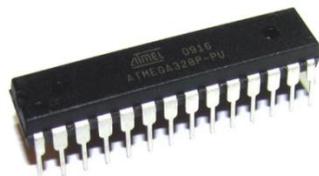
Setiap Mikrokontroler memiliki arsitektur yang berbeda-beda tergantung perancangannya. Meskipun demikian, setiap arsitektur mikrokontroler pada dasarnya memiliki keseragaman pada pokok-pokok dan cara kerjanya (Setiawan, 2006). Berdasarkan arsitektur, mikrokontroler yaitu: *Complex Instruction Set Computing* (CISC) atau kumpulan instruksi komputasi kompleks. Adalah suatu arsitektur komputer dimana setiap instruksi akan menjalankan beberapa operasi tingkat rendah, seperti pengambilan dari memori (*load*), operasi aritmatika, dan penyimpanan ke dalam memori (*store*) yang saling bekerja sama.

Memori, dan alat input output yang terpisah, kehadiran Mikrokontroler membuat control elektrik untuk berbagi proses menjadi ekonomis. Dengan penggunaan Mikrokontroler ini maka:

- Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas.
- Rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi.
- Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak.

Agar sebuah Mikrokontroler dapat berfungsi, maka Mikrokontroler tersebut memerlukan komponen eksternal yang kemudian disebut dengan sistem minimum. Untuk membuat sistem minimal paling tidak dibutuhkan sistem clock dan reset, walaupun pada beberapa Mikrokontroler sudah menyediakan sistem clock internal, sehingga tanpa rangkaian eksternal pun Mikrokontroler sudah beroperasi.

Yang dimaksud dengan sistem minimal adalah sebuah rangkaian Mikrokontroler yang sudah dapat digunakan untuk menjalankan sebuah aplikasi. Sebuah IC Mikrokontroler tindakan berarti bila hanya berdiri sendiri. Pada dasarnya sebuah sistem minimal Mikrokontroler AVR memiliki prinsip yang sama.



Gambar 1. Mikrokontroler Atmega328

## 2.3 Arduino UNO

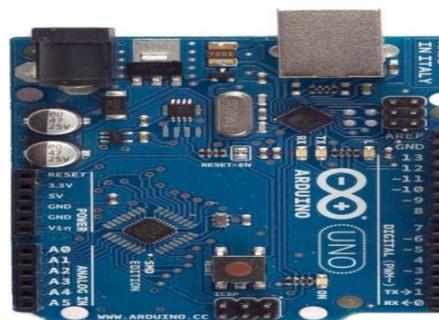
Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan

6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.

Uno berbeda dengan semua board sebelumnya dalam hal koneksi USB-to-serial yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial berbeda dengan board sebelumnya yang menggunakan chip FTDI driver USB – to – serial. Nama “Uno” berarti *satu* dalam bahasa Italia, untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Uno dan versi 1.0 akan menjadi versi referensi dari Arduino. Uno adalah yang terbaru dalam serangkaian board USB Arduino, dan sebagai model referensi untuk platform Arduino. indeks board Arduino.

## 2.4 Sensor Warna

Sensor warna dapat diartikan sebagai sebuah spektrum tertentu yang terdapat di dalam cahaya yang sempurna/putih. Warna dibedakan menjadi 2 yaitu warna primer dan warna sekunder. Warna primer adalah warna-warna dasar, sedangkan warna sekunder adalah warna yang dihasilkan dari campuran dua warna primer dalam sebuah ruang warna. (Aidil, 2016)



Gambar 2. Board Arduino UNO

Contohnya seperti Gambar 3. Dalam peralatan grafis, terdapat tiga warna primer cahaya: (R = Red) merah, (G = Green) hijau (B = Blue) biru atau yang lebih kita kenal dengan RGB yang bila digabungkan dalam komposisi tertentu akan menghasilkan berbagai macam warna. (Aidil, 2016)

Berdasarkan kode desimal RGB tersebut, dapat diketahui bahwa setiap warna memiliki nilai yang berbeda-beda. Sama halnya dengan data yang terbaca oleh sensor warna, nilai yang didapat pada masing-masing warna dipengaruhi oleh jarak sensor ke warna, dan intensitas cahaya dari luar, seperti penggunaan sensor warna TCS3200-DB. Sensor warna TCS3200-DB adalah sensor

warna buatan TAOS *Parralax*. TCS3200-DB adalah produk penyempurnaan dari produk sebelumnya yaitu TCS230. Perbedaan antara TCS3200-DB dengan TCS230 adalah konsumsi arusnya. Spesifikasi sensor warna TCS3200-DB adalah sebagai berikut:

- Berbasis sensor TAOS TCS3200.
- Antarmuka *pulse width* dengan frekuensi yang sesuai dengan nilai RGB objek.
- Tersedia pin *selector* untuk membaca nilai masing-masing komponen RGB.
- Dilengkapi dengan *white LED*, lensa *collimator*, dan *standoff* untuk memaksimalkan pembacaan sensor.
- White LED* dapat dikendalikan secara *On/Off* untuk kompensasi cahaya *ambient*.
- Kompatibel penuh dengan *parallax motherboard* (*BASIC stamp* dan *propeller*) dan mendukung system *microcontroller/microprocesor* yang lain.
- Catu daya modul 3,3 hingga 5 VDC dan catu daya LED 5 VDC.

Sensor ini mempunyai 4 buah *mode filter* warna yaitu *mode clear*, *mode filter merah*, *mode filter hijau*, *mode filter biru*. Disini filter yang dimaksud adalah *range* panjang gelombang atau *lambda* cahaya yang bisa diterima oleh photodiode. Grafik *rangelambda* bisa dilihat pada *datasheet*. Output akhir dari sensor ini adalah komposisi warna *Red-Green-Blue* atau bisa dikenal dengan RGB. RGB dari suatu *object*, maka sensor harus dikalibrasi dulu dengan warna putih sebagai referensinya.



Gambar 3. Sensor

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Diagram Blok Sistem

Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama. Mikrokontroler ini yang akan mengolah data masukan dan keluaran. Inputan dari alat yang dibangun adalah tombol sebagai input untuk memulai scan uang dan sensor warna sebagai pendeteksi nominal uang. Adapun keluaran dari sistem ini yaitu mampu mengeluarkan hasil nominal uang pada tampilan layar LCD.

Sensor warna dan tombol akan di pasang di didalam alat yang nantinya berfungsi untuk mendeteksi warna uang sebagai penentu nominal dan tombol sebagai pemicu untuk memulai melakukan scan. Sistem kontrol alat ini menggunakan sumber daya. Adapun sumber daya utama yang digunakan adalah *power supply/adaptor* yang merupakan sumber daya utama yang digunakan di keseluruhan sistem. Sumber daya kemudian diteruskan ke keseluruhan sistem rangkaian baik itu inputan maupun keluaran.

### IV . IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Berikut ditampilkan hasil rancangan perangkat keras dari sistem pendeteksi nominal uang.

Dari Gambar 3 terlihat bentuk fisik hasil rancangan sistem pendeteksi nominal uang dengan sensor warna TCS 3200. Peneliti menggunakan satu sensor dengan posisi sensor berada di dalam kotak dan rangkaian yang dimaksudkan agar pembacaan frekuensi warna pada uang kertas dapat maksimal dan tidak dipengaruhi oleh cahaya dari luar.



Gambar 4. Bentuk fisik sistem pendeteksi uang

Menggunakan satu buah LCD untuk menampilkan *output* dari hasil pembacaan sensor warna berupa nominal uang. Menggunakan *I2C LCD Module* untuk menghubungkan LCD ke mikrokontroler arduino uno. Serta menggunakan tombol scan sebagai indikator melakukan scanning nominal uang.

#### 4.1 Pengujian Sistem

Menurut Rizky (2011:237), “Testing adalah sebuah proses yang diejawantahkan sebagai siklus hidup dan merupakan bagian dari proses rekayasa perangkat lunak secara terintegrasi demi memastikan kualitas dari perangkat lunak serta memenuhi kebutuhan teknis yang telah disepakati dari awal.

Menurut Simarmata (2010:301), “Pengujian adalah proses eksekusi suatu program untuk menemukan kesalahan dan segala kemungkinan yang akan menimbulkan kesalahan sesuai dengan spesifikasi perangkat lunak yang telah ditentukan sebelum aplikasi tersebut diserahkan kepada pelanggan.

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa pengujian adalah proses terhadap aplikasi yang saling terintegrasi guna untuk menemukan kesalahan dan segala kemungkinan yang akan menimbulkan kesalahan. Secara teoritis, testing dapat dilakukan dengan berbagai jenis tipe dan teknik.

#### 4.2 Pengujian Uang Kertas

Pengujian uang kertas dilakukan dengan meletakkan uang kertas di atas sistem pendeteksi untuk mengetahui nilai nominal uang. Setelah sensor warna mencocokkan nilai RGB dengan program yang telah dibuat, maka LCD akan menampilkan jumlah mata uang.

Pengujian pertama dilakukan dengan meletakkan uang kertas nominal Rp. 100.000, Rp. 50.000, Rp. 20.000, Rp. 10.000, Rp. 5.000, Rp. 2.000 Rp. 1.000, di atas sistem pendeteksi.



Gambar 5. Pengujian

### V. KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Sensor TCS 3200-DB dapat diaplikasikan sebagai pendeteksi nominal uang kertas dengan cara membentuk pola range RGB tiap uang kertas dari keluaran sensor yang berupa frekuensi.
2. Pengaruh gradasi dan baik buruknya kondisi fisik uang kertas sangat berpengaruh terhadap pembacaan frekuensi oleh sensor

warna. Semakin baik kondisi fisik uang tersebut, maka warna fisik uang akan semakin tampak. Sedangkan untuk uang dengan gradasi dan kondisi fisik yang buruk akan menimbulkan adanya overlap warna RGB uang yang satu dengan yang lainnya sehingga hasil pembacaan data mengalami kesalahan.

3. Dari hasil pengujian alat terhadap pembacaan objek uang kertas, didapatkan bahwa pengaplikasian sensor warna TCS 3200-DB terhadap deteksi nominal uang kertas menghasilkan persentase keberhasilan pembacaan alat yang berbeda-beda tiap mata uang kertasnya.
4. Pada dasarnya alat ini mampu untuk mendeteksi uang keluaran tahun 2000. Hanya saja dalam program, telah di atur nilai RGB untuk uang kertas rupiah emisi 2016.
5. Peran pendidikan islam dalam perkembangan ilmu pengetahuan teknologi antara lain, aqidah islam sebagai dasar pengembangan ilmu pengetahuan teknologidan syariah islam sebagai standar pemanfaatan ilmu pengetahuan teknologi.

#### 5.2 Saran

Rancang bangun pendeteksi nominal uang ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk menciptakan sebuah sistem yang baik tentu perlu dilakukan pengembangan, baik dari sisi manfaat maupun dari sisi kerja sistem. Berikut saran untuk pengembangan aplikasi yang mungkin dapat menambah nilai dari aplikasi itu sendiri:

1. Untuk hasil yang lebih baik lagi dalam pembacaan uang kertas, alat ini dapat dipadukan dengan sensor ukuran, sensor ultraviolet atau kamera agar di dapatkan hasil pembacaan error yang lebih kecil dan akurat.
2. Agar alat ini lebih mudah di fungsikan sebagaimana mestinya, akan lebih baik jika sumber listriknya bisa diganti dengan baterai.
3. Dari segi ukuran, kotak alat masih bisa di perkecil agar mudah di bawa oleh pengguna kemana saja. Dan tentunya masih banyak lagi bidang-bidang lain yang dapat memanfaatkan penelitian ini.
4. Di harapkan penggunaan sensor yang lebih efektif agar ketetapan nilai RGB lebih akurat.
5. Untuk penelitian selanjutnya dapat di kembangkan agar alat ini dapat mendeteksi keaslian uang dan dapat mendeteksi lebih dari satu edisi keluaran uang.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Arboleda, C. R.M, 1981, *Communications Research*. Manila: CFA.
- [2] Artanto, Dian, 2012, *Interaksi Arduino dan Lab View*. Jakarta: Dumni
- [3] “Arduino uno”. *Situs Resmi Binus University*. <http://library.binus.ac.id/> (November 2016).
- [4] “Arduino uno” abdul kodir 2013
- [5] Blocher, Richard, 2003, *Dasar Elektronika*. Yogyakarta: Andy.
- [6] Budiono, 1990, *Uang Pada Masyarakat*. Yogyakarta: Andi.
- [7] Dianta, Elias Ginting. *Deteksi Tepi Menggunakan Metode Canny Dengan Matlab Untuk Membedakan Uang Asli*
- [8] Ing G. Van Der & Ing. EH. Knol, 1985, *Ringkasan Elektro Teknik*, Penerbit Erlangga, Jakarta.