

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan Masalah

Uang kertas rupiah merupakan alat tukar yang sah digunakan untuk melakukan transaksi yang dikeluarkan oleh pemerintah Indonesia dalam bentuk lembaran yang terbuat dari bahan kertas atau bahan lainnya yang digunakan dalam lingkup wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Namun peredaran uang kertas palsu masih sering terjadi dan berdampak pada kerugian finansial bagi masyarakat termasuk para penyandang tunanetra. Keterbatasan penglihatan tunanetra menjadi hal yang perlu diperhatikan karena mereka sangat rentan menjadi target utama dalam kasus penipuan uang palsu maupun penipuan dalam melakukan transaksi jual beli. Hal ini dikarenakan tunanetra sulit mengidentifikasi uang.

Bank Indonesia (BI) melaporkan sepanjang Januari hingga Oktober 2022, jumlah uang palsu yang beredar di Indonesia mencapai 575.327 lembar, jumlahnya meningkat 154,38% dari 226.170 lembar pada periode yang sama tahun lalu. Jumlah uang palsu sepanjang tahun mencapai level tertinggi dalam tujuh tahun terakhir. Peredaran uang palsu paling banyak terjadi pada April 2022 atau menjelang Idul Fitri. Dari hal tersebut, Bank Indonesia (BI) mengamati adanya pola berulang peningkatan peredaran uang palsu pada periode agenda bersama, yakni pada saat pemilu atau menjelang perayaan Idul Fitri[1].

Selain itu, peredaran uang palsu dalam jumlah yang banyak dapat menimbulkan inflasi. Hal ini disebabkan karena masyarakat mempercayai bahwa uang palsu tersebut merupakan uang asli yang dapat dipergunakan untuk berbagai transaksi. Hal ini membuat uang yang beredar di masyarakat lebih banyak, sehingga permintaan terhadap barang dan jasa meningkat, dan harganya pun semakin naik. Adapun pihak-pihak yang terlibat dalam penanggulangan masalah ini adalah sebagai berikut :

1. Tunanetra : tunanetra menjadi pihak utama yang menjadi sasaran dalam kasus penipuan dalam transaksi.
2. Seluruh Bank Indonesia : Bank sentral Indonesia memiliki peran penting dalam pencegahan dan pengendalian peredaran uang palsu. Namun bukan hanya bank Indonesia melainkan seluruh bank yang ada di Indonesia. Selain itu, pihak bank juga ikut terlibat dalam memberikan edukasi kepada tunanetra dalam mengenali kode tunanetra pada uang kertas.
3. Kepolisian: Kepolisian terlibat dalam penanggulangan peredaran uang palsu. Kepolisian perlu melakukan penyelidikan dan penindakan terhadap kasus peredaran uang palsu.
4. Kejaksaan Agung: Kejaksaan Agung juga terlibat dalam penanggulangan peredaran uang palsu. Kejaksaan Agung melakukan penuntutan terhadap pelaku tindak pidana peredaran uang palsu.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan sebuah alat yang dapat mengidentifikasi nilai nominal dan mendeteksi keaslian uang kertas rupiah. Jika masalah peredaran uang palsu ini dapat diatasi maka akan membuat :

1. Penyandang tunanetra dapat mengenali nilai nominal dan keaslian uang dengan mudah dibandingkan dengan menggunakan cara konvensional.
2. Penyandang tunanetra dapat terhindar dari kasus uang tertukar dan penipuan dalam bertransaksi.
3. Pemerintah dapat terbantu mengatasi permasalahan tunanetra karena saat ini cara konvensional masih belum efektif dalam membantu tunanetra dalam mengenali dan mengidentifikasi uang.

1.1.1 Informasi Pendukung Masalah

Uang palsu adalah mata uang tiruan yang diproduksi tanpa persetujuan sah secara hukum dari negara atau pemerintahan. Tindak pidana pemalsuan uang kertas rupiah di Indonesia diatur dalam Pasal 11 UU No. 7 Tahun 2011 tentang Mata Uang mengenai Bank Indonesia merupakan lembaga yang berwenang melakukan pengelolaan uang rupiah dan Pasal 26 ayat (1) tentang mata uang mengatur tentang larangan terhadap pemalsuan uang rupiah. Selain itu, diatur juga dalam Pasal 244

KUHP yang melarang tindakan pidana pemalsuan uang yang jika dilanggar akan dikenakan sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku[2].

Walaupun Undang-Undang telah melarang dan mengancam dengan diberikan tindak pidana yang berat atas pengedaran uang kertas palsu tersebut, di wilayah Indonesia pada kenyataannya masih banyak terjadi. Pada zaman sekarang, pembuatan uang palsu sudah menggunakan alat-alat yang canggih. Alat yang digunakan oleh para pengedar sangat modern dan hanya bisa digunakan oleh oknum-oknum yang sudah memiliki keahlian khusus[3]. Hal ini membuat keresahan di lingkungan masyarakat terlebih untuk tunanetra yang dapat menjadi sasaran empuk para oknum untuk memanfaatkan keterbatasan mereka dalam penglihatan.

Berdasarkan data Kementerian kesehatan RI tahun 2022, menunjukkan bahwa jumlah penyandang disabilitas tunanetra di Indonesia mencapai 1,5% yang setara dengan 4 juta jiwa [4]. Para penyandang tunanetra mengalami kesulitan dalam melakukan aktivitas transaksi jual beli dimana sering terjadi pada alat tukar uang rupiah yang tertukar serta terjadinya kasus penipuan. Walaupun uang rupiah sudah dilengkapi dengan tanda khusus untuk tunanetra yaitu berupa garis timbul yang berada pada setiap pinggir sisi uang rupiah, namun hal ini tidak sepenuhnya membantu karena kondisi uang kertas banyak yang sudah mengalami kerusakan sehingga sulit untuk diidentifikasi oleh para penyandang tunanetra. Akibatnya, proses transaksi jual beli yang dilakukan tunanetra menjadi terhambat.

Kasus penipuan transaksi uang terhadap tunanetra pernah terjadi. Berdasarkan berita online yang diposting oleh Ivany Atina Arbi pada Kompas.com, seseorang penyandang tunanetra bernama Ilmi yang merupakan seorang penjual kerupuk bakka di sekitar kawasan Cilacap, Jakarta Timur. Ilmi mengaku kerap ditipu pembeli yang membayar dagangannya dengan uang robek dan uang palsu. Ilmi merasa kesulitan dalam membedakan antara uang asli dengan uang palsu[5].

Terdapat 3 level pada sistem pengamanan uang, level pertama adalah terbuka, yaitu pengamanan yang tidak memerlukan bantuan dari alat dan dideteksi secara manual. Level kedua adalah semi tertutup, yaitu pengamanan yang memerlukan bantuan alat seperti lampu Ultraviolet. Dan level ketiga adalah tertutup, yaitu pengamanan khusus yang hanya dapat dideteksi oleh peralatan laboratorium atau mesin yang dimiliki oleh Bank Sentral[6]. Bank Indonesia merupakan lembaga yang berwenang mengeluarkan dan mengedarkan uang rupiah. Dalam menentukan ciri-ciri dan unsur pengaman uang rupiah, Bank Indonesia selalu mengedepankan kepentingan masyarakat agar dapat dengan mudah mengetahui keaslian uang rupiah namun di sisi lain sulit untuk dipalsukan.

1. Bahan baku uang kertas rupiah

- a) Bahan serat kapas: Uang kertas Rupiah terbuat dari kertas khusus dari serat kapas.
- b) Benang Pengaman : Benang pengaman yang dianyam pada uang kertas pecahan Rp 100.000, Rp50.000 dan Rp20.000. Khusus pecahan Rp100.000 dan Rp 50.000, warnanya berubah-ubah jika dilihat dari sudut tertentu. Serta untuk uang kertas pecahan Rp10.000, Rp5.000, Rp2.000, dan Rp1.000 terdapat benang pengaman yang tertanam di dalamnya.
- c) Tanda Air: Semua uang kertas memiliki tanda air gambar pahlawan. Pada pecahan Rp 100.000, Rp 50.000, Rp 20.000, dan Rp 10.000 terdapat elektrotipe berupa logo BI dan hiasan tertentu yang terlihat jika melihat ke arah lampu.

2. Desain

Desain, ukuran dan warna setiap uang kertas rupiah terlihat cerah, jernih dan spesifik/istimewa agar mudah dikenali secara kasat mata.

3. Teknik Cetak

Unsur pengaman pada uang kertas rupiah sebagian besar dibuat menggunakan teknik cetak dan dapat dikenali dengan cara “dilihat, diraba dan diterawang” (3D).

- a) Perubahan warna pada tinta (*Color Shifting Ink*)
- b) Gambar perisai yang berlogo Bank Indonesia dapat berubah warna apabila dilihat dari sudut pandang yang berbeda. Untuk pecahan Rp 100.000 dan Rp 50.000 warnanya akan berubah dari merah keemasan menjadi hijau,

sedangkan untuk pecahan Rp 20.000 warnanya akan berubah dari hijau menjadi ungu.

c) Gambar tersembunyi (*multicolor latent image*)

Terdapat gambar tersembunyi dalam bentuk angka yang menampilkan berbagai warna yang dapat dilihat dari sudut tertentu.

- Pada uang kertas pecahan 50.000 rupiah terdapat gambar angka 50 yang tersembunyi dengan kombinasi warna merah, kuning dan biru.
- Pada uang kertas 20.000 rupiah terdapat gambar tersembunyi berupa angka 20 kombinasi warna merah, kuning dan hijau.
- Pada uang kertas 10.000 rupiah terdapat gambar tersembunyi berupa angka 10 kombinasi warna ungu, biru, dan kuning.
- Pada uang kertas 100.000 rupiah terdapat gambar tersembunyi berupa angka 100 kombinasi warna merah, kuning dan hijau.

4. Gambar tersembunyi (*latent image*)

a) Bagian depan

Di dalam kotak persegi panjang tersebut terdapat gambar tersembunyi berupa tulisan BI yang dapat dilihat dari sudut tertentu. Gambar tersebut terlihat pada pecahan Rp100.000, Rp50.000, Rp20.000, dan Rp10.000. Untuk pecahan Rp5.000, Rp2.000, dan Rp1.000 jika dilihat dari sudut pandang tertentu ditulis BI dan angka 5, 2, dan 1.

b) Bagian belakang

Pada pecahan Rp 100.000, Rp 50.000, Rp 20.000, dan Rp 10.000 terdapat pola tersembunyi angka 100, 50, 20, 10 yang terlihat dari sudut pandang tertentu.

c) Teknik cetak khusus

Gambar utama, lambang negara, angka nominal, huruf dan kalimat "PERSATUAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA" akan terasa kasar jika disentuh.

- Kode buta
- Terdapat sepasang garis pada sisi kiri dan kanan uang logam yang kasar jika disentuh.
- Gambar saling mengisi (dibalik ke kanan)

- Jika logo BI diangkat ke atas, logo BI akan terlihat utuh[7].

Berdasarkan informasi pendukung tersebut, sistem yang dirancang perlu diberikan batasan masalah, yaitu :

1. Alat ini hanya dapat mendeteksi uang kertas tahun emisi 2022
2. Alat ini tidak bisa mendeteksi jika kondisi uang terlipat, kusut dan basah/lembab.
3. Alat ini dapat mendeteksi uang dengan nominal Rp1.000, Rp 2.000, Rp 5.000, Rp10.000, Rp 20.000, Rp 50.000, dan Rp 100.000
4. Alat ini ditargetkan untuk tunanetra

1.1.2 Analisis Masalah

Untuk menganalisis masalah ini, analisis dilakukan dengan mencakup aspek berikut ini:

1. Konstrain Ekonomi : Biaya produksi alat tidak lebih dari Rp3.000.000.
2. Konstrain *Sustainability* : Penggunaan alat yang ramah lingkungan, konsumsi daya yang rendah dan praktis digunakan.
3. Konstrain Waktu dan Sumber Daya : Alat yang dirancang dapat diselesaikan dalam waktu 6 bulan dengan waktu kerja 12 jam per minggu.
4. Konstrain Kesejahteraan : alat dapat membantu penyandang tunanetra untuk melakukan transaksi jual beli menggunakan uang kertas.
5. Konstrain Kesehatan : Alat yang dirancang tidak menggunakan komponen alat yang membahayakan bagi pengguna.
6. Konstrain Penggunaan : Alat yang dirancang dapat mudah dibawa (*portable*) dan digunakan oleh tunanetra.

1.1.3 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, kebutuhan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan permasalahan adalah :

1. Kemampuan alat untuk dapat mendeteksi uang masuk/keluar dengan akurasi tinggi pada setiap nominal uang.

2. Alat yang dirancang dapat memberikan *output* suara yang sesuai dengan nilai nominal uang beserta status asli/palsu uang kepada pengguna tunanetra.
3. Alat dirangkai dengan menggunakan wadah yang tertutup agar sensor dapat bekerja maksimal dalam mendeteksi objek.

1.1.4 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah membuat alat yang memudahkan penyandang tunanetra dalam melakukan aktivitas transaksi jual beli menggunakan uang kertas rupiah agar terhindar dari permasalahan saat transaksi yaitu uang tertukar maupun kasus penipuan yang dilakukan pihak-pihak yang tidak bertanggungjawab yang memanfaatkan keterbatasan yang dimiliki penyandang tunanetra.

1.2 Solusi

Solusi yang diharapkan adalah alat *portable* yang dapat membantu tunanetra dalam melakukan aktivitas transaksi jual beli menggunakan uang kertas rupiah yang memberikan kemudahan dalam penggunaan yaitu ketika memasukkan uang ke dalam sistem maupun *output* yang dihasilkan. *Output* yang dihasilkan berupa suara informasi nilai nominal serta status asli/palsu uang tersebut. Alat yang dirancang menggunakan sumber daya yang kecil dan tidak memerlukan koneksi *internet* sehingga bisa digunakan dimanapun dan kapanpun.

1.2.1 Kriteria Solusi

1. Fitur Dasar

- a) *Computing Performance* : solusi yang diberikan adalah sensor dapat mendeteksi nilai nominal dan keaslian uang kertas rupiah dengan cepat dan memiliki delay yang seminim mungkin antara proses pendeteksian objek oleh sensor dan output yang dihasilkan. Selain itu, objek perlu dimasukkan secara otomatis ke dalam sistem dengan menempatkan posisi objek secara tepat dengan sensor-sensor pendeteksi.
- b) *Sensing Capability* : Solusi yang diberikan harus dapat mengidentifikasi nilai nominal uang dengan seakurat mungkin dari proses pencocokan nilai

RGB dan juga dapat mendeteksi keaslian uang kertas dengan akurat dari benang pengaman dan gambar tersembunyi yang muncul saat proses pendeteksian.

c) Notifikasi *Capability* : Sistem dapat memberikan notifikasi kepada pengguna tunanetra dengan akurat dalam bentuk notifikasi suara yang menginformasikan nilai nominal dan status keaslian uang yang dideteksi.

d) *Low Cost* : Biaya pembelian komponen alat harus dapat sekecil mungkin.

2. Fitur Tambahan

a) *Power Capability* : Alat menggunakan baterai atau sumber daya listrik yang dapat diisi ulang sehingga dapat digunakan secara portabel.

b) *Resource* : Pembelian komponen alat mudah dicari dan didapatkan pada *marketplace* manapun.

3. Sifat Solusi : Membantu mengatasi kelemahan dalam mengidentifikasi uang asli/palsu secara konvensional dan alat-alat yang sudah ada sebelumnya, alat dapat diproduksi secara massal dan memberikan kemudahan pengguna dalam membeli alat secara *online* atau *offline*.

1.2.2 Usulan Solusi

1.2.2.1 Solusi 1

Pada solusi pertama, sistem menggunakan beberapa sensor dalam mengidentifikasi uang yaitu, sensor ultraviolet untuk mengidentifikasi keaslian uang, sensor warna untuk mengidentifikasi nominal uang, dan sensor inframerah untuk mengidentifikasi adanya uang yang dimasukkan. Kemudian untuk kemudahan penggunaan pada tunanetra sistem ini dilengkapi *output* berupa suara dari *loud speaker*. Dan komponen tambahan yang digunakan adalah sensor ultrasonik yang berfungsi untuk mendeteksi pengguna untuk membantu mengarahkan pengguna untuk memasukkan uang ke dalam sistem, motor dc yang akan membantu untuk menggerakkan uang masuk ke dalam sistem, LED UV membantu sensor uv sebagai pancaran pencahayaan dalam melakukan pendeteksian uang yang kemudian akan dideteksi oleh sensor UV, *relay* sebagai pengontrol dari LED UV, dan *df player mini* yang akan menunjang *loud speaker*

sebagai media dalam penyimpanan audio dan pemutar *file audio* yang akan dijadikan *output*.

Sistem ini akan dibuat dengan rancangan yang bersifat *portable* yang didukung dengan sumber daya yang menggunakan baterai agar sistem dapat digunakan kapanpun dan dimanapun oleh tunanetra karena tidak memungkinkan mencari colokan listrik saat di jalan. Ini berdasarkan penelitian sebelumnya [8] yang merancang alat pendeteksi nilai nominal uang untuk tunanetra berbasis mikrokontroler arduino. Dalam penelitian ini, menggunakan baterai lithium yang diberi kapasitor untuk penyempurna tegangan DC yang dihasilkan baterai. Tegangan yang dibutuhkan adalah 5 volt untuk dialirkan ke seluruh rangkaian dan tegangan 6 volt digunakan untuk menyalakan lampu UV.

Solusi ini didasarkan pada peneliti [9] membuat sistem pendeteksi uang palsu dan nominal jenis uang dengan menggunakan sensor infrared sebagai pendeteksi adanya uang yang dimasukkan ke dalam sistem. Dengan menggunakan bantuan motor DC uang akan berjalan masuk ke dalam sistem secara otomatis. Peneliti [10] merancang sistem pendeteksian keaslian dan nominal uang untuk tunanetra dengan menggunakan sensor UV untuk mendeteksi keaslian uang dari tegangan keluaran yang dihasilkan uang yang telah disinari oleh LED Ultraviolet untuk menerawang tanda air dalam uang kertas, dan sensor warna digunakan untuk mengidentifikasi nominal uang dengan cara mendeteksi nilai RGB dari uang yang kemudian diproses dalam mikrokontroler Arduino. Hasil pengujian diperoleh nilai tegangan keluaran bernilai 0,99 volt uang asli dan 1,01 volt untuk uang palsu dengan persentase keberhasilan paling tinggi diperoleh pada nominal Rp 2.000 sebesar 100% dan yang paling rendah pada nominal Rp50.000 sebesar 85%. Output yang dihasilkan berupa informasi keaslian dan nominal uang berupa suara dengan menggunakan *speaker*.

1.2.2.2 Solusi 2

Pada solusi kedua, sistem menggunakan komponen seperti arduino mega, sensor warna, sensor ultraviolet, lampu ultraviolet, sensor cahaya, LCD, IC, dan *speaker*. Mikrokontroler Arduino Mega sebagai mikrokontroler utama. Mikrokontroler akan

mengolah data masukan dan keluaran. Kemudian untuk mengidentifikasi uang digunakan beberapa sensor yaitu sensor warna untuk mengidentifikasi nominal uang dan sensor ultraviolet untuk mengidentifikasi keaslian uang. Kedua sensor ini dikombinasikan dengan sensor cahaya. Adapun *output* dari sistem ini menggunakan sebuah IC yang mampu menyimpan audio suara sebagai pemberitahuan keaslian dan nominal uang yang kemudian diproses melalui *speaker*.

Solusi ini berdasarkan penelitian [11] yang membuat sistem rancang bangun sistem pendeteksi keaslian dan nominal uang untuk tunanetra berbasis mikrokontroler arduino mega dengan menggunakan sensor warna untuk mendeteksi nominal uang dari nilai frekuensi rata-rata warna tiap mata uang dan sensor ultraviolet untuk mendeteksi keaslian uang dengan ditandai dengan jika uang berwarna hijau dari pancaran sinar uv artinya uang palsu dan sebaliknya uang berwarna warna biru untuk uang asli. Sensor tersebut akan dipasang di atas papan PCB agar proses pendeteksian uang dapat maksimal. Sistem ini dikontrol dengan *power supply/adaptor* sebagai sumber daya utama untuk keseluruhan sistem. Sistem menggunakan dua output yaitu berupa *display* dari LCD dan *speaker* berupa suara yang disimpan dalam sebuah IC.

Selanjutnya pada peneliti [12] merancang sistem alat pendeteksi uang palsu dengan menggunakan sensor uv, sensor cahaya dan sensor warna berbasis mikrokontroler dengan sensor uv dan sensor warna berfungsi sama dengan penelitian Perbedaannya adalah cara pendeteksian uang menggunakan sensor uv dan sensor cahaya yang berfungsi untuk menyerap cahaya yang dihasilkan oleh lampu led ultraviolet karena sensor uv dan sensor cahaya memiliki hasil yang berbeda yang dapat dijadikan perbandingan untuk menentukan nilai keaslian dari uang.

1.2.2.3 Solusi 3

Pada solusi ketiga, sistem menggunakan komponen berupa mini PC *Raspberry Pi*, lampu ultraviolet, *raspberry pi camera*, sensor ultrasonik, *dfplayer mini* beserta *speaker*. Dimana alur kerja sistem ini adalah saat pengguna meletakkan uang pada alat maka sensor ultrasonik akan membaca jarak objek. kemudian dari hasil

pembacaan jarak tersebut digunakan untuk menghidupkan lampu Ultraviolet secara otomatis. Lampu Ultraviolet akan menyinari uang kertas yang kemudian akan memunculkan gambar *invisible ink* dari objek uang kertas. Kemudian *raspberry pi camera* akan menangkap gambar uang kertas yang sebelumnya sudah disinari oleh lampu ultraviolet dan gambar diproses pada *Raspberry pi* untuk membandingkan hasil objek dengan *template* asli yang sudah ada. Selain itu juga menggunakan *Speaker* yang dijadikan sebagai *output* dari sistem apakah uang kertas asli atau tidak.

Solusi ini berdasarkan peneliti [6] melakukan penelitian mengenai alat pendeteksi uang palsu untuk tunanetra dengan menggunakan *raspberry pi* sebagai mikrokontroler utama, kamera untuk mendeteksi bentuk gambar dari uang, lampu Ultraviolet untuk media pendeteksi keaslian uang, dan *speaker* sebagai output pada sistem ini. Output yang dihasilkan adalah berupa suara sesuai dengan jumlah nominalnya dan memberi tahu status keaslian uang tersebut. Alat yang dirancang mampu memberikan hasil keakuratan sebesar 98,21% dengan *Average Time Computation* sebesar 3608 ms. Selanjutnya peneliti[18] merancang sebuah sistem pendeteksi uang palsu berbasis kecerdasan buatan dimana dalam sistem ini penggunaan sensor ultrasonik digunakan untuk membaca jarak dari sensor ke objek(pengguna). Jika jarak sudah sesuai maka sistem otomatis akan menghidupkan lampu UV yang kemudian hasil pancaran sinar uv akan ditangkap oleh sensor uv untuk dideteksi keaslian uang tersebut. Sehingga dari pancaran sinar uv ini akan memperlihatkan dengan jelas hologram-hologram yang terdapat pada uang kertas yang menjadi penanda bahwa uang tersebut adalah uang asli.

1.2.3 Analisis Usulan Solusi

Konstrain			Customer importance rate Percent of customer	▲	▲	▲	▼	▼	▲	▲		
				Computing Performance	Sensing Capability	Notification Capability	Cost	Power apability	Esterika	Resource		
Biaya <= Rp	4	16%	4	16%	△	○	○	●	●	○	●	
Sensor yang digunakan sesuai untuk proses pendeteksian	5	20%	5	20%	●	○	△	△				
Dapat dikerjakan dalam waktu 6 bulan	3	12%	3	12%	○	△	○	△		○	●	
Alat tidak mengganggu kenyamanan pengguna	4	16%	4	16%		●	●		○	○		
Memudahkan pengguna tunanetra dalam transaksi	5	20%	5	20%			●					
Portable	4	16%	4	16%		●	○	○	●	●		
<i>Importance Rating</i>					25	45	44	28	37	34	21	234
<i>Percentage Rating</i>					10,7 %	19, 2%	18,8 %	12 %	15,8 %	14,5 %	9 %	100 %

Gambar 1. 1 House Of Quality

Keterangan :

● Hubungan Erat (3)

○ Hubungan Normal (2)

△ Hubungan Rendah (1)

- Tidak Ada Hubungan(0)

Tabel 1. 1 Analisis Solusi yang Dipilih

Solusi	<i>Compu- ting Perfor- mance</i>	<i>Sensing Capa- bility</i>	<i>Notifi- cation Capa- bility</i>	<i>Power Capa- bility</i>	<i>Cost</i>	<i>Estetika</i>	<i>Reso- urces</i>	Total
	10,7%	19,2%	18,8%	15,8%	12%	14,5%	9%	
Solusi 1	○	●	●	●	○	○	●	2,628
Solusi 2	○	●	●	○	○	△	●	2,325
Solusi 3	●	●	●	△	△	△	○	2,064

1.2.4 Solusi yang Dipilih

Dari analisis usulan solusi yang dilakukan dengan menggunakan metode *house of quality* yang ditinjau dari segi aspek kriteria solusi dan hubungannya dengan aspek konstrain yang dijelaskan dalam bagian analisis masalah didapatkan hasil bahwa dari ketiga solusi yang diusulkan dipilih solusi pertama yang lebih tepat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dengan persentase total 2.628%. Persentase ini didapatkan dengan mempertimbangkan erat, normal atau rendahnya kaitan antara aspek-aspek yang ditinjau serta mempertimbangkan juga dengan kebutuhan yang harus dipenuhi dalam sistem. Solusi pertama ini menggunakan tiga

buah sensor sebagai *input* dalam pendeteksi uang yaitu sensor warna, sensor ultraviolet dan sensor infrared dengan *output* berupa suara dari *loud speaker*.

Hasil persentase tertinggi pada kriteria solusi sistem ditinjau dari aspek *sensing capability*. Dimana *sensing capability* sangat mempengaruhi pemilihan keputusan karena proses pendeteksian uang diharapkan harus dapat bekerja dengan akurat sehingga dari sistem yang dirancang dapat menghasilkan *output* yang sesuai dengan *input* sistem. Artinya, sistem harus dapat menghasilkan *output* yang sesuai untuk setiap nilai nominal uangnya.

Alasan terpilihnya solusi pertama adalah karena adanya penggunaan sensor ultrasonik yang berfungsi untuk pendeteksi otomatis keberadaan pengguna tunanetra agar dapat memudahkan untuk mengarahkan tunanetra dalam memasukkan uang ke dalam sistem. Kemudian sensor infrared yang dapat membuat sistem dapat bekerja secara otomatis untuk memasukkan uang ke dalam sistem sehingga hal ini sangat menguntungkan dan memudahkan pengguna tunanetra yang memiliki keterbatasan penglihatan. Selain itu, karena sistem diharapkan bersifat *portable* maka solusi pertama lebih cocok dipilih karena seluruh komponen alat yang dipakai memiliki ukuran yang kecil sehingga mendukung untuk dibuat secara *portable*. Penggunaan baterai pada sistem juga menjadi faktor tambahan yang membuat sistem ini dapat dibuat secara *portable*. Sistem *portable* dijadikan prioritas penting karena alat yang dirancang harus memberikan kemudahan penggunaan untuk tunanetra dalam aktivitas transaksi yang dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun.