

PERANGKAT LUNAK PENGENALAN UANG KERTAS SEBAGAI ALAT BANTU TUNANETRA DENGAN KELUARAN AUDIO

Aisyatur Radhiyah¹⁾, Imaduddin Mukhtar²⁾, Abdul Muhaimin³⁾,
Sinta Kusuma W.⁴⁾, Dwi Kurnia Basuki⁵⁾

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Komputer, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Jl. Raya ITS Keputih Sukolilo, Surabaya, 60111

Telp : 031-5947280, Fax : 031-5946114

E-mail : aisyah@ce.student.pens.ac.id¹⁾, imaduddin@ce.student.pens.ac.id²⁾,
aminhck@ce.student.pens.ac.id³⁾, sintakusuma@ce.student.pens.ac.id⁴⁾, dwiki@pens.ac.id⁵⁾

Abstrak

Penyandang kelainan penglihatan atau tunanetra kehilangan saluran informasi yang bersifat visual. Meskipun para tunanetra memiliki keterbatasan penglihatan, mereka masih dapat mengenali nominal uang kertas dengan cara meraba logo timbul pada uang kertas tersebut. Namun lama-kelamaan dan seringnya uang berpindah tangan akan menyebabkan logo timbul menipis, sehingga menyebabkan tunanetra kesulitan mengenali nominal uang. Kelemahan tunanetra dalam mengenali nominal uang kertas dapat menyebabkan uang tertukar, salah ambil, atau bahkan tertipu pada saat jual beli. Mengacu dari hal tersebut penulis merancang sebuah aplikasi userfriendly yang berjalan pada sistem operasi android dengan keluaran audio sebagai alat bantu tunanetra dalam mengenali nominal uang kertas. Pada penelitian ini menggunakan tool Unity 3D Engine dengan tambahan Library Vuforia. Library Vuforia tersebut digunakan untuk mengubah gambar uang kertas menjadi marker. Percobaan menggunakan 14 gambar uang kertas dengan kondisi 4 macam jarak yang berbeda menunjukkan keberhasilan mengenali nominal uang sebesar 73,21% dan gagal mengenali nominal uang sebesar 26.79%.

Kata kunci: Uang kertas, Tunanetra, Aplikasi, Android, Unity, Vuforia

Abstract

An abnormalities of vision or visually impaired lose their visual information. Although the blind peoples have limited vision, they still can recognize the nominal banknote by touching embossed logo on the banknote. But time by time money changes after changing hands and embossed logo will cause thinning, causing the blind people difficult to recognize the nominal of money. The weakness of the blind people in recognizing nominal banknotes can cause money to be exchanged, take wrong money, or even cheated when they buy and sell something. Referring about that problem the authors designed a userfriendly applications that running on the android operating system with audio's output as a tool for the visually impaired in recognizing nominal banknotes. In this research using Unity 3D Engine tools with Vuforia Library. Vuforia Library used to convert picture of money into marker. The experiment using 14 pictures of money with 4 kind of distance condition show that success value to recognize money are 73,21% and failed value to recognize money are 26,79%

Keyword: Money, Blind people, Application, Android, Unity, Vuforia

1. PENDAHULUAN

Penyandang kelainan penglihatan atau tunanetra kehilangan saluran informasi yang bersifat visual. Meskipun para tunanetra memiliki keterbatasan penglihatan, mereka masih dapat mengenali nominal uang kertas dengan cara meraba logo timbul pada uang kertas tersebut. Namun lama-kelamaan dan seringnya uang berpindah tangan akan menyebabkan logo timbul menipis, sehingga menyebabkan tunanetra kesulitan mengenali nominal uang. Kelemahan tunanetra dalam mengenali nominal uang kertas dapat menyebabkan uang tertukar, salah ambil, atau bahkan tertipu pada saat jual beli. Mengacu dari hal tersebut penulis merancang sebuah aplikasi userfriendly yang berjalan pada sistem operasi android dengan keluaran audio sebagai alat bantu tunanetra dalam mengenali nominal uang kertas.

Augmented Reality adalah teknologi yang dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi yang dapat mengenali nominal uang kertas. Pada aplikasi Augmented reality (AR) diperlukan sebuah marker untuk proses pengenalan

pola. *Marker* yang dimaksud adalah pola yang dibuat, dalam bentuk gambar yang akan dikenali oleh kamera. Prinsip kerja *marker* sangatlah mudah, yaitu ketika sebuah aplikasi AR menemukan kecocokan dengan hasil identifikasi *marker*. Sebelumnya pernah dikembangkan sebuah aplikasi menggunakan *Augmented Reality* (AR) untuk mengenali uang kertas. Dengan aplikasi tersebut, tokoh pahlawan yang terdapat dalam uang kertas dapat menceritakan sejarah tokoh itu sendiri hanya dengan mengarahkan kamera *smartphone* ke sisi depan lembaran uang kertas rupiah. Aplikasi tersebut menggunakan uang rupiah keluaran tahun 2012 keatas sebagai *marker*.

Pada pelaksanaan penelitian ini, penulis menggunakan teknologi *Augmented Reality* untuk mengembangkan aplikasi yang dapat mengenali nominal uang kertas, dan menghasilkan informasi nominal uang kertas dalam bentuk audio. Pengembangan aplikasi ini menggunakan *tool unity 3D engine* dengan tambahan *Library Vuforia*. *Library Vuforia* digunakan untuk mengubah gambar uang kertas menjadi *marker*. *Marker* tersebut didaftarkan dan disimpan dalam *database Vuforia SDK*. *Marker* yang disimpan dalam *database*, akan dikonfigurasi agar terdeteksi oleh kamera. Kemudian dilakukan pengaturan untuk menghasilkan keluaran berupa audio.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) adalah suatu teknologi yang dapat menggambarkan dan menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual yg dibuat melalui komputer sehingga batas antara keduanya menjadi sangat tipis (Azuma, 1997). Untuk memproyeksikan sebuah objek maya ke dalam objek nyata dalam aplikasi AR diperlukan suatu metode pelacakan. *Augmented reality* dapat diklasifikasikan menjadi dua berdasarkan ada tidaknya penggunaan *marker* yaitu: *marker* dan *markerless* (Geroimenko, 2012). *Marker* dapat berupa foto sebuah objek nyata atau gambar buatan dengan pola unik. *Marker* AR erat kaitannya dengan pengenalan pola yang mengkalkulasikan posisi, orientasi, dan skala dari objek AR. Sedangkan metode *markerless* yaitu metode pelacakan AR yang menggunakan objek di dunia nyata sebagai *marker* atau tanpa menggunakan *marker* buatan.

B. *Android*

Android merupakan perangkat bergerak pada sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis linux (Teguh Arifianto, 2011:1). Beberapa fitur unggulan yang terdapat dalam sistem operasi *android* (Speckmann, 2008) adalah:

- Kerangka aplikasi: itu memungkinkan penggunaan dan penghapusan komponen yang tersedia.
- Dalvik mesin virtual: mesin virtual yang dioptimalkan untuk perangkat telepon seluler.
- Grafik: grafik di 2D dan grafis 3D berdasarkan pustaka OpenGL.
- SQLite: untuk penyimpanan data.
- Mendukung media: audio, video, dan berbagai format gambar (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF)

C. *Vuforia*

Vuforia dikenal sebagai *platform* pengenalan gambar berbasis visi komputer dengan berbagai fitur (Asfari, Setiawan & Sani, 2012). *Vuforia* mendukung berbagai macam platform seperti iOS, *Android*, dan *Unity 3D* untuk beragam aplikasi *native* pada perangkat ponsel cerdas maupun tablet.

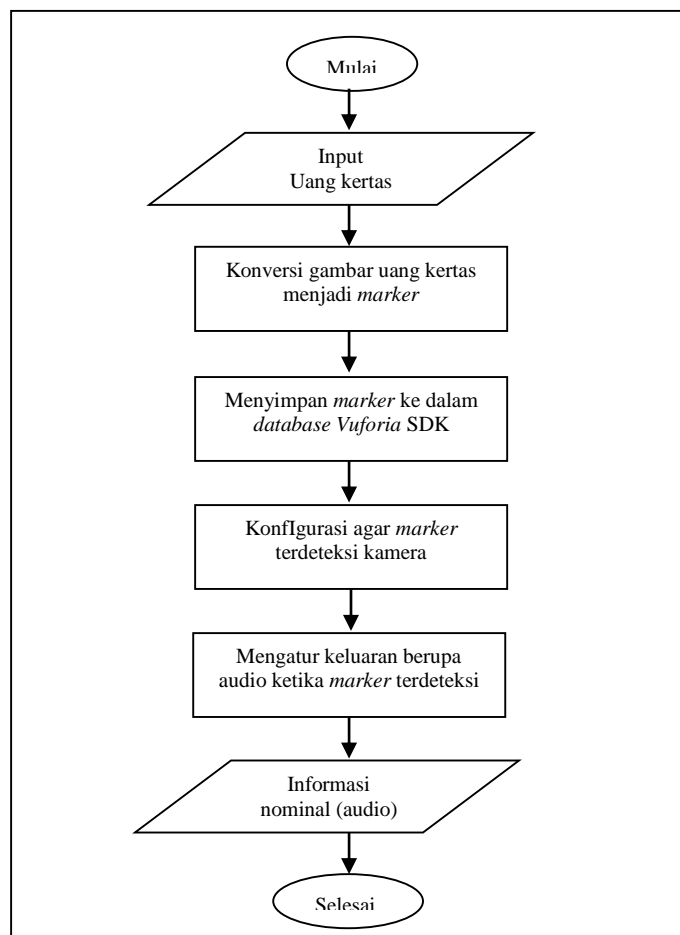
Vuforia SDK menyatakan penilaian (*rating*) pada tiap gambar berdasarkan tingkat kemudahan gambar tersebut dikenali. *Rating* suatu objek dipengaruhi oleh corak/ciri (*feature*) yang dimiliki. *Feature* merupakan ciri yang berupa sudut-sudut berbentuk *sharp*, *spiked*, dan *chiseled detail*.

D. *Unity 3D Engine*

Unity 3D Engine merupakan salah satu *game Engine* dengan lisensi *source proprietary*, namun untuk lisensi pengembangan dibagi menjadi 2, yaitu *free* (gratis) dan berbayar sesuai perangkat target pengembangan aplikasi (Asfari, Setiawan & Sani, 2012). *Unity* tidak membatasi publikasi aplikasi, pengguna *Unity* dengan lisensi gratis dapat mempublikasikan aplikasi yang dibuat tanpa harus membayar biaya lisensi atau royalti kepada *Unity*. Tetapi penggunaan versi *free* dibatasi dengan beberapa fitur yang dikurangi atau bonus modul / prefab tertentu yang disediakan dan hanya tersedia untuk pengguna berbayar. Seperti kebanyakan *game Engine* lainnya, *Unity Engine* dapat mengolah beberapa data seperti objek tiga dimensi, suara, tekstur, dan lain sebagainya. Keunggulan dari *Unity Engine* ini dapat menangani grafik dua dimensi dan tiga dimensi. Namun *Engine* ini lebih konsentrasi pada pembuatan grafik tiga dimensi. Dari beberapa *game Engine* yang sama sama menangani grafik tiga dimensi, *Unity Engine* dapat menangani lebih banyak.

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini langkah-langkah yang dilakukan adalah (i) Konversi gambar uang kertas menjadi *marker* (ii) Mendaftarkan dan menyimpan *marker* ke dalam *database Vuforia SDK* (iii) Konfigurasi agar *marker* terdeteksi kamera (iv) Mengatur keluaran berupa audio ketika *marker* terdeteksi. Blok diagram metode penelitian seperti pada gambar 1.

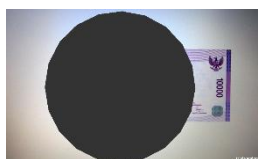


Gambar 1. Blok diagram metode penelitian

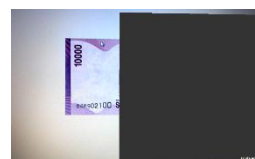
Jika *marker* terdeteksi kamera aplikasi akan menyampaikan informasi nominal uang kertas kepada pengguna dalam bentuk audio, namun apabila *marker* tidak terdeteksi maka aplikasi tidak akan menyampaikan informasi apapun.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan sebanyak 56 kali pada 14 gambar uang dengan kondisi 4 macam jarak yang berbeda. Pengujian dilakukan pada sisi depan sisi depan dan sisi belakang uang kertas. Sehingga dapat diketahui presentase keberhasilan dan kegagalan aplikasi dalam mengenali nominal uang kertas. Pengujian pada sisi depan uang kertas ditunjukkan pada gambar 2 dan gambar 4 sedang pengujian pada sisi belakang uang kertas ditunjukkan pada gambar 3 dan gambar 5.



Gambar 2. Pengujian pada sisi depan uang 10ribu



Gambar 3. Pengujian pada sisi belakang uang 10ribu



Gambar 4. Pengujian pada sisi depan uang 50ribu









Gambar 5. Pengujian pada sisi belakang uang 50ribu

Objek berwarna hitam yang muncul pada gambar uang berfungsi sebagai penanda bahwa suatu *marker* berhasil terdeteksi oleh kamera. Penulis membedakan bentuk objek hitam pada bagian sisi depan dan sisi belakang uang kertas. Pada sisi depan uang kertas objek yang digunakan adalah bentuk lingkaran sedang pada sisi belakang uang kertas objek yang digunakan adalah bentuk persegi.

Hasil pengujian pemindaian uang kertas dengan 4 jarak yang berbeda dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian

Gambar Uang	Jarak Pemindaian				Gambar Uang	Jarak Pemindaian			
	15cm	20cm	25cm	30cm		15cm	20cm	25cm	30cm
	S	S	S	S		G	G	G	G
	S	S	S	S		G	G	G	G
	S	S	S	G		S	S	G	G
	S	S	S	G		S	S	G	G
	S	S	S	S		S	S	S	S
	S	S	S	S		S	S	S	G
	S	S	S	S		S	S	S	S

Keterangan : S = Berhasil
G = Gagal

Berdasarkan tabel hasil pengujian didapatkan presentase keberhasilan aplikasi dalam memindai uang sebesar 73,21% dan gagal dalam memindai uang sebesar 26,79%. Kegagalan aplikasi dalam memindai uang disebabkan oleh dua faktor yaitu jarak pemindaian antara kamera dengan uang kertas dan pola marker uang kertas yang kurang unik. Semakin unik pola pada *marker* maka semakin kecil adanya kesalahan proses pembacaan dan pencocokan *marker* pada objek 3D. Sehingga antara input berupa *marker* dan output berupa objek 3D dapat sesuai. Adanya kesalahan proses pembacaan pola pada *marker* disebabkan karena penurunan resolusi saat kamera menerjemahkan pola tersebut. Hal ini yang mengakibatkan permasalahan pada banyak pola *marker*. Kegagalan akibat jarak pemindaian karena jarak antara kamera dengan uang kertas mempengaruhi focus kamera terhadap pembacaan pola *marker*.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

- Jarak pemindaian uang kertas dengan kamera mempengaruhi keberhasilan aplikasi. Jika jarak uang kertas dan kamera kurang dari 15 cm maka aplikasi gagal memindai uang karena kamera tidak focus dalam memindai pola marker. Jarak terbaik uang kertas dan kamera untuk memindai uang kertas antara 15cm hingga 20cm.
- Semakin unik pola pada *marker* maka semakin kecil adanya kesalahan proses pembacaan dan pencocokan *marker* pada objek 3D.
- Perlu ditambahkan fungsi flash dan kamera auto focus untuk meningkatkan kemampuan aplikasi dalam memindai uang kertas.

6. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Azuma, Ronald T., "A Survey of Augmented Reality", In Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6, 4 (August 1997), 355-385.

-
- [2] Geroimenko, V. (2012). Augmented Reality Technology and Art: The Analysis and Visualization of Evolving Conceptual Models. *Information Visualisation (IV)*, 2012 16th International Conference (pp. 445-453). IEEE.
 - [3] Arifianto Teguh, 2011, *Membuat Interface Aplikasi Android Lebih Keren dengan LWUIT*, 1st ed, Yogyakarta : Andi Offset
 - [4] Speckmann, Benjamin. *compsci/projects/Master_Thesis_Benjamin_Speckmann.pdf*. <http://www.emich.edu>. [Online] 2008. http://www.emich.edu/compsci/projects/Master_Thesis_-_Benjamin_Speckmann.pdf.
 - [5] Asfari Ully, Setiawan Bambang, dan Sani Nisfu Asrul, 2012, Pembuatan Aplikasi Tata Ruang Tiga Dimensi Gedung Serba Guna Menggunakan Teknologi Virtual Reality, Vol. 1, No. 1 (Sept. 2012) ISSN: 2301-9271
 - [6] Ibañez Simonetti Alexandro, Figueras Josep Paredes, 2013, *Vuforia* v1.5 SDK: Analysis and evaluation of capabilities, Universitat Politècnica De Catalunya.
 - [7] Asfari Ully, Setiawan Bambang, dan Sani Nisfu Asrul, 2012, Pembuatan Aplikasi Tata Ruang Tiga Dimensi Gedung Serba Guna Menggunakan Teknologi Virtual Reality, Vol. 1, No. 1 (Sept. 2012) ISSN: 2301-9271
 - [8] Yuen, S. C.-Y., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 119-140.
 - [9] Safaat, Nazruddin. 2012. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika.
 - [10] A. Saeed, "Implementation of Optical Character Recognition for Mobile Phones ", Engineering Department LANCASTER UNIVERSITY, 2008.

