

# RANCANGAN MESIN PEMBACA CERITA DONGENG UNTUK ANAK DENGAN *RASPBERRY PI*

Ida Bagus Putu Widja

Program Studi Sistem Komputer, STMIK STIKOM Bali  
Jalan Raya Puputan No.86 Renon Denpasar, (0361) 244445  
Email : [ibpwidja@gmail.com](mailto:ibpwidja@gmail.com)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah mesin yang memanfaatkan komputer kecil untuk membantu membacakan buku dongeng sehingga pesan moral pada cerita dongeng tersebut tersampaikan dan sekaligus menumbuhkan kecintaan anak pada buku. Mesin ini akan mengambil citra gambar dari sebuah buku dongeng dengan menggunakan Modul Kamera Raspberry Pi, 5 megapixels. Citra tersebut akan diproses oleh komputer berukuran kecil Raspberry Pi (CPU ARMv8 quad-core 1.2GHz) menjadi citra biner untuk proses memisahkan konten cerita terhadap latarnya. Citra tersebut akan melalui filter untuk memperjelas citra konten kemudian dilanjutkan dengan proses pengenalan karakter (Tesseract-OCR), karakter yang telah berhasil dikenali kemudian diumpungkan ke aplikasi Text-To-Speech (TTS) *Espeak* sehingga terdengar suara bacaan dongeng pada speaker. Hasil uji coba protipe ini menunjukkan bahwa rancangan dapat bekerja sesuai harapan

**Kata kunci:** *Espea*, *Raspberry Pi*, *Python*, *OpenCV*, *Tesseract-OCR*.

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi *gadget* yang begitu pesat dengan segala kelebihanannya membuat buku dongeng konvensional kurang mendapat perhatian oleh anak-anak terutama yang duduk di Sekolah Dasar karena mereka lebih tertarik bermain *gadget* milik orang tua mereka daripada membaca buku, padahal mereka memiliki buku cerita anak (dongeng) tetapi tidak ada yang membacakan khususnya yang duduk di Sekolah Dasar kelas 1 dan 2.

Cerita dongeng yang kita warisi dari bumi nusantara ini sangat kaya dan banyak memiliki pesan moral sederhana yang sangat penting untuk pendidikan perilaku anak. Sayangnya sekali jika tidak sempat disimak oleh anak-anak sehingga berpotensi untuk terlupakan begitu saja.

Bertolak dari keterbatasan waktu dari orang tua atau anggota keluarga lain untuk membacakan cerita dongeng untuk anak, penulis bermaksud untuk membuat rancangan mesin yang dapat membantu membacakan buku-buku cerita sehingga ada hal yang membuat

mereka tertarik untuk menyimak suatu buku dongeng dan akhirnya tumbuh kecintaan terhadap buku.

## 1.1 Rumusan Masalah

Rancangan yang diusulkan oleh penulis harus dapat menangkap citra gambar dari buku cerita tersebut dan menerjemahkannya menjadi bentuk karakter. Rancangan juga harus dapat merubah tulisan karakter tadi menjadi suara yang keluar melalui *speaker*.

Rancangan mesin menggunakan komputer kecil yaitu *Raspberry Pi* sebagai unit kontrol utama dari semua kegiatan mesin, Komputer kecil ini memakai sistem operasi *Raspbian* yaitu sistem berbasis *Debian GNU Linux* yang dilengkapi dengan program *Python* dan pustaka untuk keperluan *computer vision* seperti *OpenCV*. Alat foto buku dongeng ini menggunakan modul kamera *Raspberry Pi* dengan sensor *Omnivision 5647 5MP* (2592 × 1944 piksel). Konstruksi prototipe ini harus mampu mengadopsi keperluan *adjustment* jarak fokus dan *alignment* kamera untuk menemukan posisi yang optimum termasuk jarak kamera dan obyek dokumen yang harus bisa disesuaikan untuk mendapatkan fokus yang mendekati seragam pada tiap sisi dokumen dengan cahaya yang merata. Widja (2017)

Melalui sebuah program *Tesseract-OCR*, konten cerita dongeng hasil foto tersebut dikonversi menjadi karakter huruf ataupun angka. Keluaran dari karakter *OCR* ini akan menjadi masukan dari aplikasi *Espeak* yang merupakan program *text-to-speech* (TTS) yang akan merubah informasi karakter menjadi suara. *Tesseract-OCR* sendiri dikembangkan pertama kali oleh oleh *Hawlett Packard (HP)* pada tahun 1994 sebelum akhirnya menjadi *Open Source* dan mulai dikelola *Google* sejak tahun 2006. *Tesseract-OCR* memiliki utilitas *Command Line Interface (CLI)* yang sangat *powerfull* dan mudah digunakan pada sistem *Raspbian* apalagi *men-support* banyak bahasa. Smith (2007)

Penelitian ini menggunakan metodologi model rekayasa dengan tahap analisis yaitu studi literatur yang diteruskan ke tahap analisa kebutuhan rancangan berupa blok diagram konstruksi dan program pada mesin. Tahap selanjutnya adalah realisasi, pengujian dan pembahasan.

## 1.2 Penelitian Sebelumnya

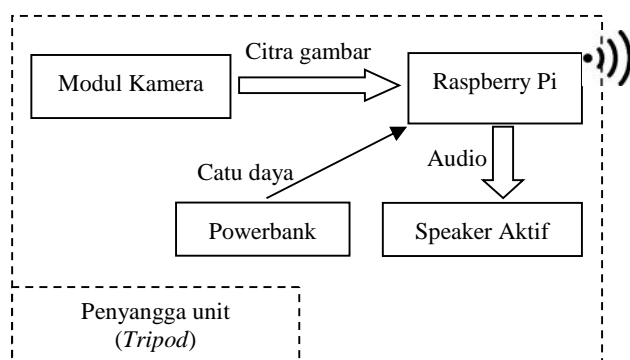
Penelitian oleh Nagaraja, Nagarjun (2015) membuat alat bantu untuk orang buta yang dapat membacakan teks tertulis. Penelitian tersebut telah berhasil mengkonversi teks yang difoto melalui *webcam* beresolusi tinggi, akan tetapi obyek fokusnya tidak luas, hanya beberapa kata saja bukan kalimat. Kemudian penelitian yang mirip berikutnya adalah oleh Nirmalan dan Meghana (2016) yang selalu mengalami disfokus pada kamera dan perlu dibantu untuk memfokuskannya secara manual.

Untuk masalah pencahayaan yang cenderung tidak merata pada citra gambar hasil foto, Naser Jawas (2015) mengusulkan binarisasi citra gambar dengan menggunakan filterisasi *homomorphic* untuk menanggulangi tingkat pencahayaan yang tidak merata sehingga diperoleh error yang rendah saat pengenalan *OCR*.

Penelitian sebelumnya juga oleh penulis sendiri Widja (2017), mengusulkan konstruksi yang lebih kokoh untuk menopang unit utama rancangan *text to character* dengan menggunakan *tripod* sebagai penyangga kamera, komputer *Raspberry Pi* dan catudaya *powerbank*. Penelitian menunjukkan cara melakukan teknik *alignment* tanpa *preview* antara obyek buku dengan kamera sehingga gambar yang diperoleh tidak miring. Penelitian ini hanya sampai pada konversi citra gambar menjadi karakter huruf dan angka. Penulis akan menggunakan dan menyempurnakan rancangan konstruksi dari penelitian ini dengan menambahkan fitur program *Text-To-Speech (TTS)* dan unit *speaker* agar apa yang dihasilkan pada penelitian tersebut dapat dikonversikan menjadi suara.

## 2. Pembahasan

Rancangan perangkat keras terdiri atas 4 blok unit yaitu Modul Kamera, *Raspberry Pi*, *Speaker Aktif* dan unit Catu Daya *Powerbank*. Unit perangkat keras pelengkap lainnya terdiri atas *Wifi Router* dan *Laptop/Smartphone* untuk kendali nirkabel[6].



Gambar 1. Blok Diagram Rancangan

Gambar 2. *Tripod* dipilih sebagai dudukan rancangan karena *tripod* dapat menyangga kamera lebih stabil dan tidak mudah goyang/getar saat digunakan untuk foto dokumen. Unit *Raspberry Pi* itu sendiri tidak memungkinkan untuk dipasang layar monitor, keyboard dan mouse, karena koneksi kabelnya sangat rentan mengganggu kestabilan konstruksi[6]. Untuk itu rancangan memerlukan kendali nirkabel melalui sinyal *wifi* yang adaptornya sudah terintegrasi pada *Raspberry Pi 3 Model B*. *Speaker* aktif pada design ini dapat dipindahkan ke lantai untuk menanggulangi getaran yang ditimbulkan pada *tripod* saat beroperasi.



Gambar 2. Realisasi Rancangan

Gambar 3. Merupakan detail dari *Raspberry Pi* yang dipasang menghadap ke bawah untuk mengadopsi alur kabel pita yang terkoneksi ke modul kamera. Modul kamera harus dipasang menghadap ke bawah karena obyek foto terletakkan di lantai (Widja 2017).



Gambar 3. Rangkaian *Raspberry Pi* dan Modul Kamera[6]

Sistem Operasi yang dipasang pada *Raspberry Pi* adalah *Rasbian* yang merupakan *distro Linux* yang khusus dirancang untuk ditempatkan pada *Raspberry Pi*. Aplikasi program *Phyton* dan kontrol kamera *Raspistill* sudah terpasang secara *default* pada *Rasbian*. Aplikasi tambahan lain yang perlu di pasang pada lingkungan *shell linux* adalah *Imagemagick* untuk memanipulasi gambar, *library Opencv*, mesin *OCR Tesseract* untuk konversi gambar menjadi karakter, mesin *Text-To-*

Speech (TTS) *Espeak* sebagai *synthesizer* suara dan *Omxplayer* untuk memutar file suara ke *speaker*.

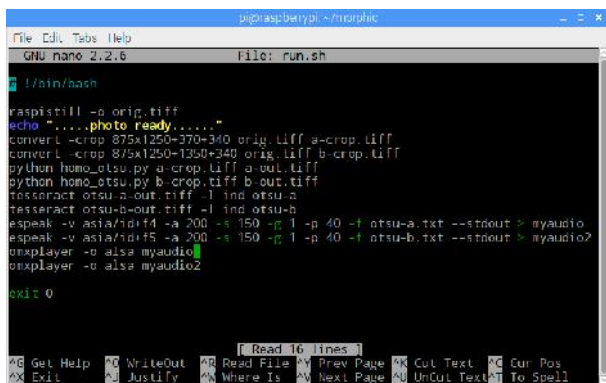
Gambar 4. Adalah alur rancangan perangkat lunak yang merupakan program yang dijalankan di lingkungan terminal *shell*. Rancangan ini berupa *main bash script* untuk menjalankan operasi pembacaan buku dongeng. Keterangan disisi sebelah kanan alur rancangan merupakan bentuk realisasi yang diterapkan.



Gambar 4. Alur Rancangan Perangkat Lunak

Realisasi rancangan perangkat lunak (Gambar 5) menggunakan *bash script* sebagai program utama yang bertugas untuk menjalankan langkah-langkah operasi *script* secara berurutan.

Pengujian dilakukan menggunakan buku kumpulan cerita rakyat Bali dengan judul cerita “Musang dan Ayam Gundul” (Raka Mas 2007). Buku ini dipilih karena memiliki ukuran sedang dimana *footprint* kamera dapat memuat dua halaman sekaligus serta mengandung huruf yang relatif besar dan jelas.



Gambar 5. Main Bash Script

Proses pembacaan buku diawali dengan memfoto citra gambar, oleh *script raspistill* yang disimpan ke berkas *orig.tiff* (Gambar 6). Citra gambar ini kemudian di-*crop* menjadi dua bagian yaitu halaman kiri dan kanan yang dibuat secara khusus dengan dua buah perintah *convert* pada *script* yang memiliki parameter berbeda yang menunjukkan masing-masing posisi *crop* secara spesifik. Hasil keluaran dari proses *crop* ini adalah dua buah berkas *tiff* yaitu *a-crop.tiff* untuk citra kiri dan *b-crop.tiff* untuk citra kanan.



Gambar 6. Berkas *orig.tiff* [6]

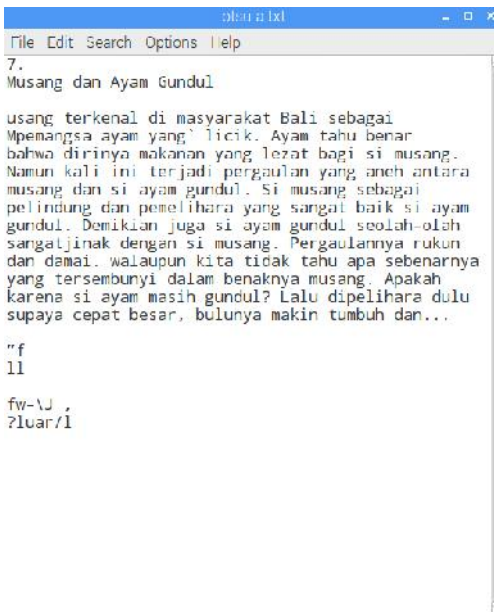
*Script homo\_otsu.py* mengandung perintah *binarisasi otsu* yang bertujuan untuk memisahkan konten dari latarnya sehingga konten menjadi lebih jelas. Berkas *a-crop.tiff* dan *b-crop.tiff* masing-masing akan mengalami proses binarisasi *otsu* dan masuk ke proses filterisasi *homomorphic* yang bertujuan untuk menanggulangi efek cahaya yang kurang merata sehingga dapat meminimalkan error di proses selanjutnya (Jawas 2015). Hasil keluaran *script homo\_otsu.py* adalah berkas *otsu-a-out.tiff* dan *otsu-b-out.tiff* (Gambar 7), citranya sudah tampak bersih dan jelas untuk masuk proses selanjutnya yaitu proses pengenalan karakter (*OCR*).



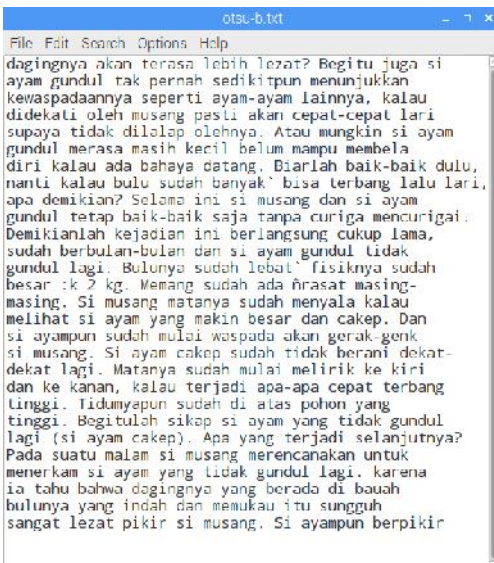
Gambar 7. Berkas *otsu-a-out.tiff* (kiri) dan *otsu-b-out.tiff* (kanan), hasil filterisasi *Homomorphic*[6]

Proses pengenalan karakter dilakukan melalui *script Tesseract* (Gambar 5) yang akan mengkonversi citra berkas *otsu-a-out.tiff* dan *otsu-b-out.tiff* ( Gambar 7) akan mengalami proses *Optical Character Recognition (OCR)* yang kemudian menghasilkan dua buah berkas karakter teks yaitu *otsu-a.txt* dan *otsu-b.txt* (Gambar 8).

Kalau kita perhatikan lebih jauh maka terlihat beberapa karakter *error* di berkas *otsu-a.txt* karena *script Tesseract* juga mencoba untuk menerjemahkan citra gambar “Musang dan Ayam” menjadi karakter teks.



#### A. Kiri



#### B. Kanan

Gambar 8. Hasil Tesseract OCR

*Synthesizer Espeak (script espeak)* akan mengkonversi berkas karakter teks berbahasa Indonesia menjadi berkas suara dengan format *wav* yang dalam tulisan ini adalah *myaudio* untuk konversi teks sebelah kiri Gambar 8A. dan *myaudio2* untuk konversi teks sebelah kanan Gambar 8B. *Espeak* memiliki beberapa parameter, terutama parameter untuk menentukan bahasa yang digunakan. Secara *default* bahasa yang digunakan adalah bahasa Inggris sehingga perlu dilengkapi dengan parameter *asia/id* untuk bahasa Indonesia. Parameter selanjutnya dari *Espeak* berkenaan dengan model suara, kecepatan dan intonasi.

Hasil keluaran dari *Espeak*, berkas *wav (myaudio dan myaudio2)* kemudian diumpungkan ke aplikasi *Omxplayer* sehingga terdengar suara bacaan buku dongeng “Musang dan Ayam Gundul” tersebut pada *speaker*.

Hasil pengambilan citra sangat menentukan hasil akhir, jika terdapat distorsi pada dokumen asli maka hasil pengenalannya karakternya akan memunculkan kesalahan. Kamera yang berjarak terlalu dekat akan mudah menghasilkan fokus yang tidak merata dan apabila kamera berjarak terlalu jauh citra akan menjadi kurang jelas/tajam. Jarak kamera 36 cm terhadap lantai yang diusulkan oleh peneliti bukannya jarak baku karena belum ada penelitian khusus untuk itu, jarak tersebut diambil karena alasan keseragaman cahaya yang diperoleh dan kejelasan citra teksnya[6].

Proses Binarisasi *Otsu* dan filterisasi *homomorphic* menghasilkan citra hitam putih yang relatif baik. Penulis sengaja memilih buku cerita dongeng yang hanya memiliki unsur warna hitam dan putih saja, sehingga perlu ditelusuri lebih jauh lagi efektifitas rancangan ini apabila menggunakan tulisan berwarna selain hitam putih. Citra asli (Gambar 6) yang dihasilkan sudah cukup terang walaupun penulis hanya mengandalkan cahaya natural, akan tetapi jika kondisi gelap maka tentu saja diperlukan bantuan cahaya lampu tambahan.

Hasil *OCR A.Kiri* memunculkan kesalahan dibagian bawah dokumen karena sistem berusaha mengenali gambar binatang menjadi karakter teks, begitu juga di awal paragraf, seharusnya “Musang” bukan “usang” karena citra yang mengandung huruf “M” besar diletakkan pada paragraf berikutnya (salah posisi). Berbeda dengan hasil *OCR B.Kanan* yang tidak mengandung citra gambar, maka pengenalan karakternya mendekati sempurna walaupun masih ada kesalahan minor, citra “firasat” menjadi “nrasat”, “fi” dikenali sebagai “n” karena karena hurufnya menempel [6].

*Synthesizer* suara yang dihasilkan oleh *Espeak* secara garis besar sudah baik, walaupun masih kurang natural (masih mengandung unsur suara robot) tetapi masih bisa dimengerti oleh anak-anak. Kejadian salah pengucapan terjadi karena *synthesizer* berusaha membaca karakter yang salah. Semua karakter akan dibaca urut dari awal sampai akhir termasuk semua *error* bagian kiri bawah hasil *OCR* Gambar 8 A.Kiri.

### 3. Kesimpulan

Rancangan sistem prototipe ini berhasil dibangun dengan menggunakan *tripod*, komputer *Raspberry Pi*, modul kamera 5MP dan *speaker* aktif. Sistem yang dicatu oleh *powerbank* ini juga berhasil menjalankan fungsinya sebagai mesin pembaca cerita dongeng untuk anak dengan mengenali karakter teks dari konten cerita tersebut dan mengkonversinya menjadi suara ke *speaker*. Kesalahan pembacaan disebabkan oleh kesalahan pengenalan karakter (*OCR*) pada bagian ilustrasi /gambar dan cetakan huruf yang dempet satu sama lain.

Saran yang dapat diberikan untuk mengurangi kesalahan pengenalan karakter adalah memilih dokumen yang memiliki citra karakter yang homogen, tidak memiliki citra gambar dan tidak memiliki model huruf yang menempel satu sama lain. Permukaan dokumen harus dibuat rata untuk menghasilkan fokus yang homogen pada seluruh permukaan dokumen. Penambahan lampu *LED* pada pin *GPIO Raspberry Pi* bisa dijadikan opsi untuk menambah pencahayaan.

### Daftar Pustaka

- [1] Rafael C Gonzalez, Richard E Woods. *Digital Image Processing*, Second Edition. New Jersey 07458: Prentice Hall Upper Saddle River, pp. 191-193, 2008.
- [2] Naser Jawas, "Binarisasi Citra Dokumen dengan Filterisasi Homomorphic", in *Proc. Seminar Nasional Informatika (SNIF)* vol.1, No.1, pp. 82-86, Agustus 2015.
- [3] NagarajaL, Nagarjun, Nishanth, Nithin & Veena, "Vison Based Text Recognition using Raspberry Pi", in *Proc. International Journal of Computer Applications. National Conference on Power Systems & Industrial Automation (NCPSIA)*, pp. 975, 2015. [www.ijcaonline.org](http://www.ijcaonline.org)
- [4] Ray Smith, Google Inc., "An Overview of the Tesseract OCR Engine", in *Proc. ICDAR '07. Proceedings of the Ninth International Conference on Document Analysis and Recognition*, Vol-2, pp. 629-633, 2007.
- [5] K Nirmala Kumari, Meghana Reddy J, "Image Text to Speech Conversion Using OCR Technique in Raspberry Pi", in *Proc. International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering (IJAREEIE)*, Vol-5, Issue 5, pp. 3563-3568, May 2016.
- [6] IB Putu Widja, "Rancangan Binarisasi Citra dan Pengenalan Karakter Teks Dengan Raspberry Pi", In *Proc. E-Proceedings KNS&I STIKOM Bali*, [S.l.], pp. 766-771, Aug. 2017. ISSN 2460-8378. Available at: <<http://knsi.stikom-bali.ac.id/index.php/eproceedings/article/view/137>>. Date accessed: 5 dec. 2017.
- [7] Simon Monk. *Raspberry Pi Cook Book*. Second Edition. CA95472. O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, pp. 117, 2016.
- [8] A.A Gede Raka Mas. *Cerita Rakyat Bali (Balinese Folklore)*. Surabaya 60234: Paramita, pp.16-17, 2007.

### Biodata Penulis

*Ir. Ida Bagus Putu Widja, MT* , memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro (Ir.), Jurusan Teknik Elektro Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta (ISTN), lulus tahun 1993. Memperoleh gelar Magister Teknik (MT) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Elektro Institut Teknologi Bandung, lulus tahun 2002. Saat ini menjadi Dosen di STMIK STIKOM Bali.

