

Tersedia online di [www.journal.unipdu.ac.id](http://www.journal.unipdu.ac.id)  
**Unipdu**Halaman jurnal di [www.journal.unipdu.ac.id/index.php/teknologi](http://www.journal.unipdu.ac.id/index.php/teknologi)

## Pemanfaatan Teknologi Virtual Reality pada Pembelajaran Vocabulary Bahasa Prancis

Achmat Rosid<sup>a)</sup>, Yosi Kristian<sup>b)</sup>, Luki Ardiantoro<sup>c)</sup>

a, Teknologi Informasi, iSTTS, Surabaya, Indonesia

b, Yosi Kristian, iSTTS, Surabaya, Indonesia

c, Luki Ardiantoro, UNIM, Mojokerto, Indonesia

email: [achmatrosid@gmail.com](mailto:achmatrosid@gmail.com)

\*Korespondensi

Dikirim 25 November 2022; Direvisi 10 Desember 2022; Diterima 15 Desember 2022; Diterbitkan 20 Desember 2022

### Abstrak

Pemanfaatan teknologi untuk dunia pendidikan selalu menarik dan relevan untuk dikaji serta dikembangkan. Sistem pendidikan seharusnya tidak mengabaikan perkembangan teknologi multimedia, salah satunya yang berbasis Virtual Reality (VR). Teknologi ini memberikan pengalaman yang mendekati kondisi aslinya. Dengan virtual reality pengguna dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer. Pada penelitian ini akan dibahas mengenai pemanfaatan teknologi virtual reality pada pembelajaran vocabulary bahasa Prancis. Belajar bahasa Prancis dengan menggunakan teknologi VR diharapkan mampu meningkatkan efektivitas nilai pembelajaran minimal 15%. Di dalam aplikasi VR sebagai pembelajaran bahasa Prancis ini diisi oleh 61 objek yang tersebar di berbagai lokasi. Dari 61 objek tersebut ketika objek dipilih maka akan menampilkan nama objek tersebut dalam bahasa Prancis serta diputar audio pelafalannya. Aplikasi VR ini diujikan kepada siswa sebagai penelitian apakah aplikasi ini dapat meningkatkan efektivitas pada pembelajaran bahasa Prancis. Berdasarkan pengujian aplikasi menggunakan kuesioner responden dapat diketahui bahwa penilaian kemiripan objek mencapai 87,14%, kegunaan informasi mencapai 85,12%, dan virtual reality mencapai 76,78%. Selain itu aplikasi virtual reality ini lebih efektif ketika digunakan dalam pembelajaran bahasa Prancis, hal itu dibuktikan dengan adanya keunggulan antara nilai post-test siswa yang belajar bahasa Prancis menggunakan aplikasi virtual reality dengan siswa yang belajar bahasa Prancis tanpa menggunakan VR yaitu sebesar 26,68%.

*Keywords* : French, Vocabulary, Virtual Reality, Learning.

### **The Use of Technology Virtual Reality in Learning French Vocabulary for Secondary Students**

#### Abstract

The use of technology for education is always interesting and relevant for study and development. The education system should not ignore the development of multimedia technology, one of which is based on Virtual Reality (VR). This technology provides an experience closer to the real conditions. With virtual reality, users can interact with an environment that is simulated by a computer. This research will discuss the use of virtual reality technology in learning French vocabulary. Learning French using VR technology is expected to increase the effectiveness of the learning value of at least 15%. The VR application for learning French is filled with 61 objects scattered in various locations. Of the 61 objects when the object is selected it will display the name of the object in French and play the audio of the pronunciation. This VR application was tested on students as research whether this application could increase the effectiveness of learning French. Based on application testing using a respondent's questionnaire, it can be seen that the assessment of object achievement reached 87.14%, usability reached 85.12%, and virtual reality reached 76.78%. In addition, this virtual reality application is more effective when used in learning French, this is evidenced by the superiority between the post-test scores of students who learn French using virtual reality applications and students who learn French without using VR, which is equal to 26.68 %.

*Keywords* : French, Vocabulary, Virtual Reality, Learning.

Untuk mengutip artikel ini dengan APA Style:

Rosid.A. Kristian. Y. dan Ardiantoro. L. (2022). Pemanfaatan Teknologi Virtual Reality pada Pembelajaran Vocabulary Bahasa Prancis. *Teknologi: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 12(1), 47–53. <https://doi.org/10.26594/teknologi.v12i2.3142>



© 2022 Penulis. Diterbitkan oleh Program Studi Sistem Informasi, Universitas Pesantren Tinggi Darul Ulum. Ini adalah artikel *open access* di bawah lisensi CC BY-NC-NA (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

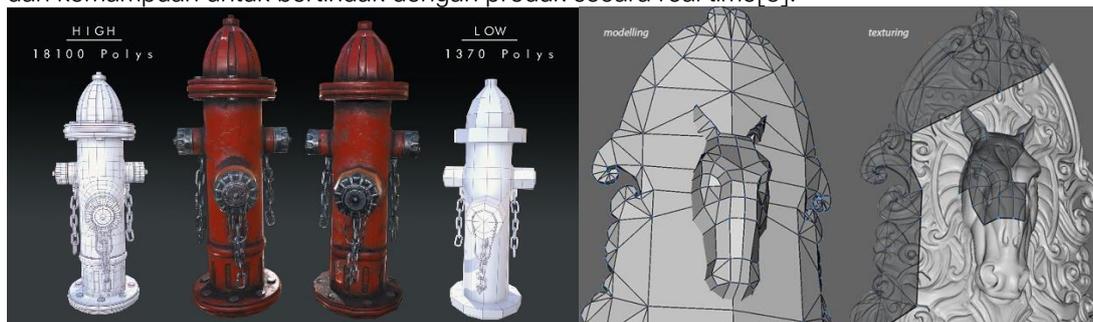
## 1. Pendahuluan

Pemanfaatan teknologi Virtual Reality (VR), telah berkembang dengan pesat dalam 10 tahun terakhir. Teknologi VR ini memiliki kelebihan, memberikan pengalaman bagi pengguna untuk memperoleh pengalaman yang mendekati kondisi sebenarnya. Cara kerja perangkat VR ini adalah menggunakan perangkat wearable box yang dipakai pengguna. Perangkat tersebut akan memvisualisasikan gambar digital 3D dan suara yang dihasilkan baik dari PC ataupun smartphone. Teknologi VR ini bahkan telah merambah pada aplikasi pada perangkat smartphone. Sudah barang tentu, sebagai media hiburan games dan interaktif simulasi, salah satunya adalah yang dikembangkan oleh Google Cardboard. Selain sebagai hiburan, belakangan ini sistem berbasis VR banyak digunakan di dalam bidang penelitian, science, engineering and architecture, medicine, computer science, social science, enterprise, safety education dan lainnya. Pemanfaatan VR pada dunia Pendidikan khususnya untuk pembelajaran Bahasa Asing masih terbatas dikarenakan beberapa hambatan tertentu seperti kurangnya keterampilan teknis pada guru, adaptasi model belajar baru untuk guru dan siswa, serta infrastruktur teknologi yang dirasakan masih mahal[1].

Pada kenyataannya, saat ini teknologi VR semakin murah dan mudah didapatkan, sudah terdapat beberapa penelitian yang memanfaatkan VR untuk pembelajaran Bahasa Asing, kebutuhan ini semakin menekan dalam penggunaannya, berkat teknologi VR tercipta pengalaman yang immersive, menjadikan suasana belajar semakin nyata pada pembelajaran Bahasa Asing, pembelajar dapat belajar secara otonomi, mengatur kebutuhan belajarnya, meningkatkan daya ingat keilmuannya dan keterampilannya[1].

Menjadi kepedulian penulis secara khusus pada topik penelitian ini yang memang sejalan dengan keseharian penulis yang bekerja di Pusat Studi Bahasa (PSB) Unipdu yang mempunyai mitra pada beberapa sekolah unggulan di Pondok Pesantren Darul Ulum Jombang, untuk program Bahasa Prancis yang merupakan salah satu program unggulan dalam membekali wawasan dan sertifikasi internasional kebahasaan. Dalam penelitian ini, penulis akan melakukan implementasi di SMA Darul Ulum 2 Unggulan BPPT Jombang Cambridge International School ID113. Lebih lanjut dari kepedulian penulis terhadap pentingnya belajar Bahasa Asing, saat ini penulis telah mempunyai lembaga bimbingan belajar Bahasa Asing untuk masyarakat secara gratis yang diberi nama Pondok Bahasa Izzi Learning Center (ILC). Tujuan dari penelitian ini adalah menciptakan sebuah prototipe aplikasi VR untuk pembelajaran vocabulary Bahasa Prancis. Prototipe aplikasi VR yang sudah dibuat untuk membuktikan efektifitas pembelajaran Bahasa Prancis berbasis VR.

Realitas virtual atau yang lebih disebut Virtual Reality (VR) adalah suatu teknologi yang memberi interaksi grafis secara langsung (real-time) dengan model tiga dimensi yang dikombinasikan dengan teknologi layar yang mampu memberi kesan immersive (seolah-olah berada pada dunia nyata) kepada pengguna. VR memungkinkan untuk menyimulasikan dunia nyata kedalam system visualisasi tiga dimensi dan memungkinkan interaksi pengguna dengan model karena kemampuan pelacakan gerak dan kemampuan untuk bertindak dengan produk secara real time[3].



Gambar 1 Penggunaan tekstur yang tepat untuk mengurangi jumlah poligon

## 2. State of the Art

### 2.1. Pemodelan 3D pada Mobile

Model 3D dan animasi 3D kebanyakan digunakan pada perangkat desktop karena mempunyai spesifikasi hardware yang lebih tinggi dibandingkan dengan perangkat bergerak (mobile). Pemodelan 3D pada desktop menggunakan metode pemodelan high poly. Namun penggunaan high poly pada perangkat bergerak mempunyai resiko tidak berjalannya fungsionalitas sistem sebagaimana mestinya dengan baik. Perangkat mobile mempunyai konfigurasi hardware yang rendah dan tergolong dalam Low Cost Access Devices (LCADs) sehingga memerlukan pemodelan 3D dengan metode low poly. Hal tersebut dikarenakan tidak adanya Graphic Accelerator pada perangkat LCADs. Pemodelan 3D dengan

metode low poly dapat mengurangi ukuran file, mesh density, dan waktu loading objek 3D pada perangkat mobile. [4]

Dalam sebuah model 3D, ketika tiga atau lebih titik yang dikenal dengan istilah vertex dihubungkan oleh sebuah edge maka akan membentuk poligon. Semakin banyak poligon pada sebuah model akan memberi kesan halus pada model 3D [5]. Seperti pada Gambar 1. Terlihat perbedaan permukaan hasil metode high poly dan low poly pada model 3D

## 2.2. Bahasa Prancis

Bahasa Prancis berasal dari bahasa Latin Vulgar. Dua bahasa Galia, bahasa Keltik yang dituturkan di Galia kuno sebelum invasi Romawi dan bahasa Franka Kuno juga meninggalkan jejak mereka pada bahasa Prancis. Pada tahun 1539, Francis I dari Prancis menjadikan bahasa Prancis sebagai bahasa resmi pemerintahan. Bahasa Prancis merupakan bahasa resmi di 29 negara, seperti Prancis, Belgia, Kanada, Luksemburg, Swiss, Kongo, Mali, Senegal, dan digunakan di setiap benua. Bahasa ini merupakan bahasa yang paling banyak diurutkan ke-4, yang digunakan di Uni Eropa. Jumlah penutur bahasa Prancis diperkirakan akan mencapai 700 juta pada tahun 2050, sebagian besar berada di benua Afrika.

## 2.3. Google Cardboard

Google Cardboard adalah teknologi penampilan realitas virtual yang berupa Head Mounted Displays (HMD). Semula, Google Cardboard terbuat dari karton dan dirancang oleh Google untuk pengguna smartphone seperti pada Gambar 2. Fungsi dari perangkat keras ini adalah sebagai alat bantu untuk memainkan aplikasi atau game VR. Google Cardboard bekerja baik dengan berbagai resolusi smartphone .



Gambar 2 Kacamata cardboard dengan trigger magnet

Dalam perkembangannya, Google Cardboard membuat generasi keduanya dengan bahan dasar material plastik yang berkualitas untuk menopang smartphone dan dilengkapi dengan tali yang elastis agar dapat dikaitkan di kepala. Cardboard ini memiliki lensa berbentuk petak yang member ruang pengelihatn lebih luas mencapai 68 derajat atau setara dengan layar 150 inch pada jarak 3 meter. Bentuk dari VR generasi kedua ini juga mengalami peningkatan fungsionalitas. Bagi pengguna yang berkacamata dapat menggunakan VR tanpa perlu melepas kaca mata. Cardboard ini dapat digunakan untuk semua smart phone dengan ukuran 4 inch sampai 5.7 inch.

Seiring perkembangan model Google Cardboard, controller pada Google Cardboard juga mengalami perkembangan yang semula hanya menggunakan sebuah magnet pada sisi Cardboard untuk melakukan trigger. Kini controller pada Cardboard sudah dapat menggunakan bluetooth remote control. Controller realitas virtual dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Kacamata VR dan bluetooth controller.

Pihak pengembang Google Cardboard juga telah menyertakan Software Development Kit (SDK) yang berisi modul-modul pembantu untuk mempermudah pembuatan aplikasi yang berbasis Google Cardboard. SDK ini berisi berbagai modul sumber kode yang dapat langsung digunakan oleh pengembang. SDK Google Carboard dapat digunakan dengan berbagai aplikasi lain seperti Unity, Android Studio, dll.

#### 2.4. Audio Visual

Media audio visual merupakan salah satu jenis media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Asyhar (2011: 45) mendefinisikan bahwa media audio visual adalah jenis media yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan melibatkan pendengaran dan penglihatan sekaligus dalam satu proses atau kegiatan. Pesan dan informasi yang dapat disalurkan melalui media ini dapat berupa pesan verbal dan non-verbal yang mengandalkan baik penglihatan maupun pendengaran. Beberapa contoh media audio visual adalah film, video, program TV dan lain-lain. Media audio-visual adalah media kombinasi antara audio dan visual yang diciptakan sendiri seperti slide yang dikombinasikan dengan kaset audio” Wingkel (2009:321).

Karakteristik Media Audio Visual

Pembelajaran menggunakan teknologi audio visual adalah satu cara menyampaikan materi dengan menggunakan mesin-mesin mekanis dan elektronis untuk menyajikan pesan-pesan audio visual. Arsyad (2011: 31) mengemukakan bahwa media audio visual memiliki karakteristik sebagai berikut.

1. Mereka biasanya bersifat linear.
2. Mereka biasanya menyajikan visual yang dinamis.
3. Mereka digunakan dengan cara yang telah ditetapkan sebelumnya oleh perancang/pembuatnya.
4. Mereka merupakan gambaran fisik dari gagasan real atau abstrak.
5. Mereka dikembangkan menurut prinsip psikologis behaviorisme dan kognitif.

### 3. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan adalah dengan menggunakan perancangan dengan sistem input blackbox, dengan langkah sebagai berikut

1. Studi literatur
2. Desain perangkat
3. Uji coba dan Implementasi
4. Evaluasi kelas eksperimen dan kelas kontrol

Dalam penelitian ini akan diterapkan dua perlakuan berbeda yang akan dibagi dalam kelas kontrol dan kelas eksperimen. Nantinya pada setiap kelas akan digunakan eksperimen rancangan pretest-posttest control group design. Sugiyono (2009:72), menjelaskan bahwa penelitian eksperimen melibatkan dua kelompok. Pertama adalah kelompok eksperimen, merupakan kelompok yang dikenai perlakuan pembelajaran dilakukan dengan menggunakan aplikasi berbasis Virtual Reality. Aplikasi VR untuk pembelajaran vocabulary Bahasa Prancis seputar benda-benda di sekolah. Kelompok yang kedua adalah kelompok kontrol, adalah kelompok yang menggunakan metode seperti biasanya, yaitu menggunakan buku biasa.

Kelompok	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>

Dari tabel tersebut dapat dijelaskan bahwa sebelum dilakukan uji coba pembelajaran menggunakan aplikasi berbasis Virtual Reality (VR). Aplikasi VR untuk pembelajaran vocabulary Bahasa Prancis kedua dilakukan terlebih dahulu pre-test untuk mengetahui nilai siswa sebelum diberikan perlakuan. Kemudian pada kelas eksperimen diberikan perlakuan menggunakan aplikasi berbasis virtual reality dalam pembelajaran vocabulary bahasa Prancis. Sedangkan dikelas kontrol diterapkan pembelajaran dengan metode seperti biasanya yaitu tanpa menggunakan virtual reality. Setelah tahap pengujian selesai maka dilakukan post-test untuk mengetahui perolehan nilai siswa setelah dilakukan pengujian. Dari data tersebut nantinya akan diperoleh perbandingan nilai antara siswa yang belajar menggunakan teknologi virtual reality dan siswa yang belajar tanpa menggunakan teknologi virtual reality atau pembelajaran seperti biasanya.

## 4. Hasil Uji Coba dan Pembahasan

### 4.1. Lingkungan Uji Coba

Lingkungan uji coba adalah perangkat yang digunakan untuk melakukan uji coba aplikasi yang telah dibuat. Pada lingkungan uji coba dibedakan menjadi dua lingkungan yaitu lingkungan perangkat keras dan lingkungan perangkat lunak.

Informasi mengenai spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan akan dicantumkan pada Tabel 1. Uji coba ini dilakukan dengan menggunakan perangkat tambahan seperti VR Box sebagai sarana untuk melihat objek dalam aplikasi yang dibuat agar terasa lebih real dan bluetooth remote controller sebagai media input.

Tabel 1 Lingkungan Perangkat Lunak

No.	Deskripsi
1.	Model Perangkat : Vivo V2029 Android Version : 12 RAM : 8.00 GB Processor : 1.8 GHz Snapdragon SDM460 Octa-core Hardware version No. : MP_0.1 CPU : Octa-core (4x1.8 GHz Kryo 240 & 4x1.6 GHz Kryo 240) GPU : Adreno 610

### 4.2. Skenario Percobaan dan Hasil Uji Coba pada Aplikasi

Skenario uji coba dimaksudkan untuk mengetahui apakah aplikasi yang telah dibuat berhasil dijalankan atau gagal dan mengetahui ketercapaian aplikasi dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas maupun kebutuhan non-fungsionalitas.

Tabel 2 Uji Coba Fungsionalitas

No.	Deskripsi
1.	Uji Coba Memilih Tempat
2.	Uji Coba Mencari dan Memilih Benda

Setiap skenario akan dijelaskan mengenai kondisi awal, masukan, keluaran yang diharapkan, kondisi akhir dan hasil uji coba. Berikut ini akan dijelaskan perincian hasil uji coba.

Skenario uji coba memilih tempat akan disajikan dalam Tabel 3

Tabel 3 Hasil Uji Coba Memilih Tempat

Uji Coba Memilih Tempat	
Kondisi Awal	Aplikasi menampilkan opsi 5 pilihan tempat
Masukan	Mengarahkan reticle ke salah satu opsi tempat kemudian memencet tombol poloh pada <i>joystick</i>
Keluaran yang diharapkan	Tampil tempat yang diinginkan
Kondisi Akhir	Aplikasi dapat menampilkan tempat yang diinginkan
Hasil Uji Coba	Berhasil

Skenario Percobaan dan uji mencari dan memilih benda dalam Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Uji Coba Mencari dan Memilih Benda

Uji Coba Mencari dan Memilih Benda	
Kondisi Awal	Aplikasi menampilkan objek objek 3D dari benda benda yang telah dibuat dan disetiap benda tampil nomor
Masukan	Mengarahkan reticle ke salah satu nomor yang menjadi tanda suatu benda kemudian memencet tombol pilih pada <i>joystick</i>
Keluaran yang diharapkan	Menampilkan nama benda dalam bahasa Prancis dan keluar audio pelafalannya
Kondisi Akhir	Aplikasi dapat menampilkan nama benda dalam Bahasa Indonesia dan bahasa Prancis serta dapat mengeluarkan suara pelafalan nama benda tersebut dalam Bahasa Prancis
Hasil Uji Coba	Berhasil

### 4.3. Pengujian Non-Fungsionalitas

Evaluasi pengujian non-fungsionalitas dilakukan dengan menampilkan hasil rekapitulasi kuisioner pada responden. Hasil rekapitulasi kuisioner responden akan dijabarkan pada tabel berikut ini.

Tabel 5 Pengujian Non-Fungsionalitas

No	Penilaian	Indikator	Hasil
1	Kemiripan Objek	Kemiripan Objek di Ruang Kelas	48 ( Sangat Setuju )
		Kemiripan Objek di Kamar Mandi	51 ( Sangat Setuju )
		Kemiripan Objek di Kantin	48 ( Sangat Setuju )
		Kemiripan Objek di Lab. Komputer	45 ( Setuju )
		Kemiripan Objek di Gelanggang Olahraga	52 ( Sangat Setuju )
Hasil Penilaian Kemiripan Objek			48,8 ( Sangat Setuju )
2	Kegunaan Informasi	Kejelasan Teks Nama Objek	44 ( Setuju )
		Kejelasan Suara Audio	48 ( Sangat Setuju )
		Menambah pengetahuan nama suatu benda dalam bahasa Prancis	51 ( Sangat Setuju )
		Hasil Penilaian Kegunaan Informasi	
3	Realitas Virtual	Perasaan Immersive	43 ( Setuju )

#### 4.4. Uji Persentase Peningkatan Nilai

Penghitungan uji persentase peningkatan nilai pada penelitian ini adalah dengan bantuan software SPSS 26. Penghitungan menggunakan aplikasi SPSS diperoleh hasil seperti tabel dibawah ini.

Tabel 6 Persentase Penghitungan Nilai

#### Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean
Pretest	30	56	79	68,10
Posttest	30	79	92	86,27
Valid N (listwise)	30			

Dari tabel 6 dapat dijelaskan bahwa perbedaan rata-rata nilai pembelajaran sebelum menggunakan teknologi virtual reality (pretest) dan sesudah menggunakan teknologi virtual reality (posttest) adalah 18,17 poin atau sebesar 26,68%.

### 5. Kesimpulan dan Saran

#### 5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan mulai dari tahap analisis, perancangan, implementasi, hingga pengujian maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil uji coba fungsionalitas, aplikasi dapat dijalankan sesuai dengan rancangan yang dibuat.
2. Berdasarkan kuisisioner, kemiripan objek oleh penguji mencapai 87,14% (responden sangat setuju dengan nilai 48,8 dari 54).
3. Berdasarkan kuisisioner, kegunaan informasi mencapai 85,12% (responden sangat setuju dengan nilai 47,67 dari 56).
4. Berdasarkan kuisisioner, virtual reality mencapai 76,78% (responden sangat setuju dengan nilai 43 dari 56).
5. Berdasarkan hasil uji coba pembelajaran vocabulary berbasis virtual reality, keberhasilan mencapai 26,68% dari hipotesis yang ditargetkan minimal kenaikan 15%. Jadi dapat ditarik kesimpulan yaitu adanya peningkatan nilai vocabulary bahasa Prancis siswa yang diajar menggunakan teknologi virtual reality.

#### 5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah didapatkan, maka akan ada saran yang bertujuan agar penelitian ini membawa hasil yang baik. Saran-saran dari penulis antara lain.

1. Desain antarmuka aplikasi lebih diperbaiki lagi agar lebih menarik sehingga menjadi lebih menyenangkan ketika digunakan.
2. Penambahan objek benda agar informasi bahasa Prancis yang ditampilkan lebih banyak.
3. Tambahkan bahasa asing lainnya sehingga pengguna dapat belajar lebih banyak bahasa asing.

## 7. Referensi

- Asfarian, A., Herdiyeni, Y., Rauf, A., & Mutaqin, K. H. (2013). Paddy diseases identification with texture analysis using fractal descriptors based on fourier spectrum. *Computer, Control, Informatics and Its Applications (IC3INA), 2013 International Conference on* (hal. 77-81). Jakarta: IEEE.
- Bashish, D. A., Braik, M., & Ahmad, S. B. (2010). A framework for detection and classification of plant leaf and stem diseases. *Signal and Image Processing (ICSIP), 2010 International Conference on* (hal. 113-118). Chennai: IEEE.
- Busin, L., Vandenbroucke, N., & Macaire, L. (2008). Color spaces and image segmentation. *Advances in Imaging and Electron Physics, 151*, 65-168.
- Chaudhary, P., Chaudhari, A. K., Cheeran, A. N., & Godara, S. (2012). Color transform based approach for disease spot detection on plant leaf. *International Journal of Computer Science and Telecommunications, 3*(6), 65-70.
- Cover, T., & Hart, P. (1967). Nearest neighbor pattern classification. *IEEE Transactions on Information Theory, 13*(1), 21-27.
- Haralick, R. M., Shanmugam, K., & Dinstein, I. (1973). Textural features for image classification. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, 3*(6), 610-621.
- Huang, K.-Y. (2007). Application of artificial neural network for detecting Phalaenopsis seedling diseases using color and texture features. *Computers and Electronics in Agriculture, 57*(1), 3-11.
- Kadir, A., Nugroho, L. E., Susanto, A., & Santosa, P. I. (2013). Leaf classification using shape, color, and texture features. *International Journal of Computer Trends and Technology, 225-230*.
- Kusuma, A. P., & Darmanto. (2016). Pengenalan angka pada sistem operasi android dengan menggunakan metode template matching. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi, 2*(2), 68-78.
- Mendoza, F., Dejmek, P., & Aguilera, J. M. (2006). Calibrated color measurements of agricultural foods using image analysis. *Postharvest Biology and Technology, 41*(3), 285-295.
- Meunkaewjinda, A., Kumsawat, P., Attakitmongcol, K., & Srikaew, A. (2008). Grape leaf disease detection from color imagery using hybrid intelligent system. *Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology, 2008. ECTI-CON 2008. 5th International Conference on* (hal. 513-516). Krabi: IEEE.
- Otsu, N. (1979). A threshold selection method from gray-level histograms. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, 9*(1), 62-66.
- Rathod, A. N., Tanawal, B., & Shah, V. (2013). Image processing techniques for detection of leaf disease. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering, 3*(11), 397-399.
- Ratnasari, E. K., Ginardi, R. V., & Faticah, C. (2014). Pengenalan penyakit noda pada citra daun tebu berdasarkan ciri tekstur fractal dimension co-occurrence matrix dan L\*a\*b\* color moments. *JUTI, 12*(2), 27-36.
- Rott, P. (2000). *A guide to sugarcane diseases*. Paris: Quae.
- Sa'diyah, N., & Aeny, T. N. (2012). Keragaman dan heritabilitas ketahanan tebu populasi F1 terhadap penyakit bercak kuning di PT. Gunung Madu Plantations Lampung. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika, 12*(1), 71-77.
- Sungkur, R. K., Baichoo, S., & Poligadu, A. (2013). An automated system to recognise fungi-caused diseases on sugarcane leaves. *Proceedings of Global Engineering, Science and Technology Conference*. Bencoolen, Singapura: Global Institute of Science & Technology.
- Vibhute, A., & Bodhe, S. K. (2012). Applications of image processing in agriculture: A survey. *International Journal of Computer Applications, 52*(2), 34-40.