

Pengaruh Manipulasi Nilai Kontras, Kecerahan Dan Warna Gambar Terhadap *Rating Image Marker* Pada *Augmented Reality*

Putri Mandarani¹, Nandi Ade Suhendri²

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Padang

E-mail¹ : pmandarani2@gmail.com

Abstract

Image is one of the most popular markers on the marker tracking method of augmented reality. The device's detection process against image markers is based on features that are formed from the angle of the pattern in the image. Images are made into markers with the help of target management system (TMS) using the grayscale version of the image. To determine the quality of the image marker, TMS will assign a rating to each image used as a marker. The higher the rating obtained the better the image as a marker and the better the detection process by the device. The high rating is derived from the number and distribution of features and patterns that are not repeated. The number of features can be upgraded one of them by the brightness and / or contrast manipulation adjusted to the characteristics of each image.

Intisari

Gambar adalah salah satu *marker* yang populer pada metode *marker tracking* pada *augmented reality*. Proses pendeteksian oleh perangkat terhadap *marker* gambar didasarkan pada fitur yang terbentuk dari sudut pola yang ada pada gambar. Gambar dibuat menjadi *marker* dengan bantuan *target management system*(TMS) dengan memakai versi grayscale dari gambar. Untuk menentukan kualitas dari *marker* gambar, TMS akan memberikan *rating* pada setiap gambar yang digunakan sebagai *marker*. Semakin tinggi *rating* yang didapat semakin baik gambar sebagai *marker* dan semakin baik pada proses pendeteksian oleh perangkat. *Rating* yang tinggi didapat dari jumlah dan distribusi fitur serta pola yang tidak berulang. Jumlah fitur dapat ditingkatkan salah satunya dengan manipulasi kecerahan dan atau kontras yang disesuaikan dengan karakteristik setiap gambar.

Kata kunci : Augmented reality, Marker gambar, rating marker, Vuforia, fitur, warna, intensitas tonal, kontras, kecerahan, pengolahan citra

1. Pendahuluan

Marker adalah komponen terpenting pada metode *marker tracking*[1]. *Marker* gambar dibuat dari gambar digital yang diunggah ke web API[2]. Gambar digital memiliki beberapa komponen seperti kontur, tekstur, bentuk, kecerahan, kontras, warna. Warna pada gambar digital memberikan persepsi visual pada manusia, sehingga objek atau bentuk dapat dilihat dan dibedakan. Pada proses digitalisasi gambar, ada tiga buah filter digunakan untuk mengekstraksi intensitas warna yaitu merah, hijau dan biru [3]. *Marker* gambar dibuat pada TMS yang mengekstraksi fitur yang terbentuk dari sudut pola pada gambar[2], pola atau bentuk pada gambar dapat dipersepsikan karena adanya komponen warna, kecerahan, kontras dan kontur [3]. pembuatan *marker* gambar pada TMS Vuforia akan memberikan *rating* terhadap kualitas

gambar yang akan digunakan sebagai *marker*. *Rating* diberikan 1 sampai 5 bintang, penilaian ini pada dasarnya pada bentuk sudut dan tonal warna gambar kemudian terbentuk fitur. Pendeteksian fitur dilakukan pada setiap piksel gambar yang mengandung fitur kemudian bentuk sudut yang mempunyai fitur terdistribusi dan tidak pada pola yang berulang[2][4].

Semakin tinggi *rating* yang didapat pada gambar target, semakin baik pada proses pelacakan dan pendeteksian target *marker* gambar. *Rating* yang rendah pada gambar dapat ditingkatkan dengan menguatkan kontras gambar sehingga tepi sudut pola pada gambar semakin jelas dan tajam. pada proses pendeteksian dan pelacakan *marker* pencahayaan pada lingkungan dapat berpengaruh [5], perlu pencahayaan yang cukup untuk pelacakan *marker* agar terdeteksi, intensitas cahaya akan membuat perangkat

lebih cepat mendeteksi *marker* dan mempengaruhi kecepatan pada proses pelacakan *marker* [5][6][7]. Peningkatan kecerahan pada gambar juga meningkatkan intensitas cahaya pantulan dari gambar[3]. Namun hal ini apakah juga berpengaruh terhadap peningkatan *rating* yang didapat gambar pada TMS. Dan bagaimana pengaruh warna gambar yang dimanipulasi nilai kontras dan kecerahannya atau keduanya terhadap *rating* yang didapat.

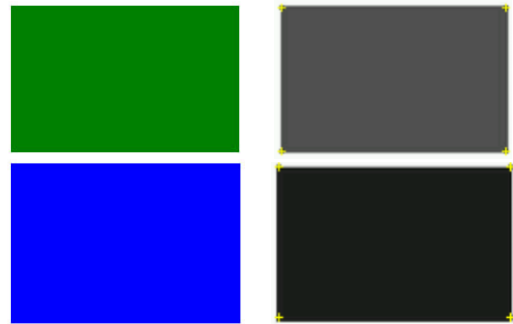
2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen terhadap sampel gambar yang dimanipulasi kontras dan kecerahannya pada Adobe Photoshop CS versi *legacy* dari Photoshop. Alasan penggunaan versi lama karena penambahan nilai masih dilakukan pada seluruh intensitas piksel yang disesuaikan dengan koreksi, pada versi CS3 keatas Photoshop menggunakan algoritma yang dikembangkan yang disesuaikan dengan kebutuhan pengeditan photo[17]. Kemudian gambar di *upload* sebagai *marker* pada web API Vuforia untuk melihat fitur dan *rating* yang didapat, *rating* atau fitur yang didapat akan menjadi acuan bagaimana pengaruh percobaan ini dan dibantu dengan histogram gambar untuk melihat distribusi intensitas piksel.

3. Hasil dan Pembahasan

Seperti yang dikatakan pada penelitian sebelumnya bahwa tonal abu-abu pada gambar berwarna atau pun grayscale memiliki histogram yang sama [4] dan Vuforia bekerja pada skala abu-abu[2]. Pada percobaan warna gambar yang dibuat persegi dengan warna *red*, *green* dan *blue*. Fitur yang didapat pada gambar warna RGB memiliki jumlah fitur yang sama persis yaitu 4 diwakili dengan tanda kuning yang dikonversi oleh Vuforia kedalam bentuk intensitas abu-abu.

3.1 Eksperimen warna

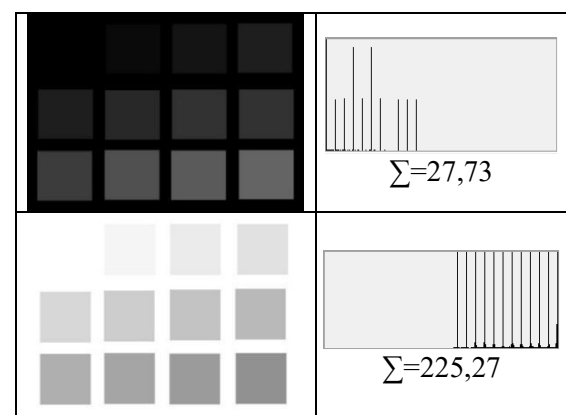


Gambar 1. Warna pada intensitas abu-abu pada Vuforia

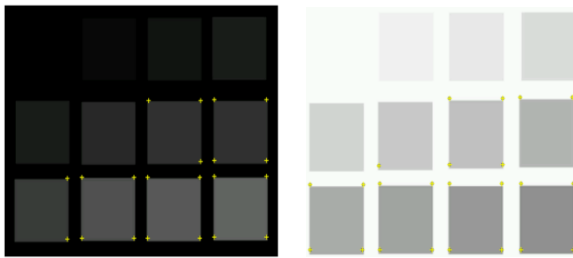
Pada gambar 1 diatas jelas bahwa Vuforia memakai versia abu-abu atau *grayscale* pada sebuah gambar yang di jadikan *marker*. Kesimpulan di eksperimen diatas sama dengan penelitian sebelumnya[4] bahwa warna tidak berpengaruh terhadap *marker* yang berpengaruh dari warna gambar adalah nilai intensitas warna atau tonal yang membuat corak pada gambar dapat terlihat.

3.2 Eksperimen intensitas tonal dan fitur

Pada percobaan ini dilihat bagaimana nilai intensitas tonal berpengaruh terhadap fitur yang didapat dengan memanipulasi kontras, kecerahan dan gabungan kontras dan kecerahan dengan sampel dengan latar hitam dan putih dengan nilai intensitas gambar gelap(0.0.0) dan gambar terang (255.255.255). Manipulasi nilai pada skala nilai 15 untuk kecerahan dan kontras baik pada pengurangan maupun penambahan.



Setiap intensitas pada kotak-kotak tersebut ditambah dengan 10 untuk latar gelap dan dikurang 10 untuk latar terang.



Gambar 2. Fitur sebelum dilakukan manipulasi kontras dan kecerahan

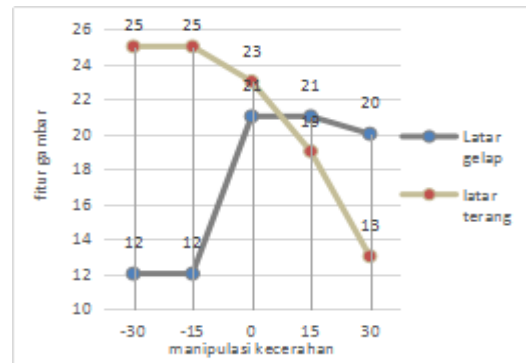
Titik kuning pada gambar adalah fitur yang menjadi salah satu acuan untuk pemberian rating pada *marker* gambar.

3.3 Manipulasi Kecerahan

Tabel 1. Manipulasi Kecerahan

Manipulasi nilai	Histogram Latar hitam dan rata-rata intensitas (luminosity)	Histogram Latar putih dan rata-rata intensitas (luminosity)
0	 $\Sigma=27,73$	 $\Sigma=225,27$
+15	 $\Sigma=42,74$	 $\Sigma=232,53$
+30	 $\Sigma=57,73$	 $\Sigma=238,85$
-15	 $\Sigma=19,72$	 $\Sigma=210,27$
-30	 $\Sigma=12,78$	 $\Sigma=195,27$

Penambahan nilai kecerahan menggeser intensitas tonal pada histogram ke arah kanan yang membuat gambar menjadi lebih terang, sedangkan pengurangan kecerahan menggeser intensitas tonal histogram ke arah kiri atau ke arah yang lebih gelap.



Gambar 3. Diagram pengaruh manipulasi kecerahan terhadap fitur gambar

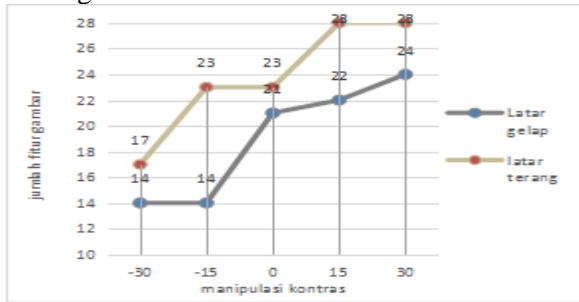
Jika dilihat dari diagram bahwa pengaruh manipulasi nilai kecerahan terhadap intensitas tonal gambar mempunyai perbedaan, menambah kecerahan dapat menghilangkan banyak fitur pada gambar, terutama pada gambar dengan latar terang dan corak yang cenderung terang, sedangkan mengurangi kecerahan pada latar gambar yang terang dengan corak yang gelap dapat membantu meningkatkan fitur.

3.4 Manipulasi Kontras

Tabel 2. Manipulasi kontras

Manipulasi nilai	Histogram Latar hitam dan rata-rata intensitas (luminosity)	Histogram Latar putih dan rata-rata intensitas (luminosity)
0	 $\Sigma=27,73$	 $\Sigma=225,27$
+15	 $\Sigma=29,90$	 $\Sigma=222,68$
+30	 $\Sigma=32,95$	 $\Sigma=219,00$
-15	 $\Sigma=27,71$	 $\Sigma=225,42$
-30	 $\Sigma=27,57$	 $\Sigma=225,20$

Penambahan kontras membuat intensitas tonal pada histogram menjadi rata dan meningkatkan sedikit nilai intensitas.



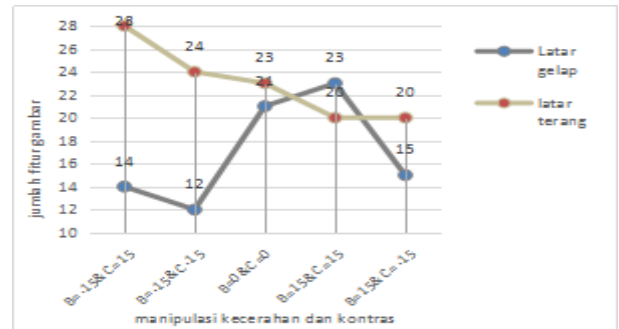
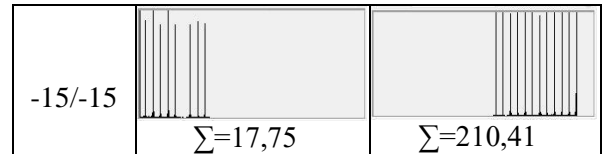
Gambar 4. Diagram pengaruh manipulasi kontras terhadap fitur gambar

Jika dilihat dari diagram bahwa pengaruh manipulasi dengan menambah kontras dapat meningkatkan fitur baik gambar latar gelap maupun latar terang, penambahan kontras sangat membantu meningkatkan fitur gambar sehingga dapat meningkatkan *rating marker*. Fitur bertambah karena corak menjadi semakin jelas akibat penambahan kontras sehingga intensitas tonal semakin tajam dari warna latar gambar sehingga sudut pola semakin jelas.

3.5 Manipulasi Kontras dan Kecerahan

Tabel 3. Manipulasi kontras dan kecerahan

Manipulasi nilai Kecerahan /kontras	Histogram Latar hitam dan rata-rata intensitas (luminosity)	Histogram Latar putih dan rata-rata intensitas (luminosity)
0/0	 $\Sigma=27,73$	 $\Sigma=225,27$
+15/+15	 $\Sigma=45,33$	 $\Sigma=230,97$
+15/-15	 $\Sigma=42,72$	 $\Sigma=234,82$
-15/+15	 $\Sigma=20,69$	 $\Sigma=207,85$



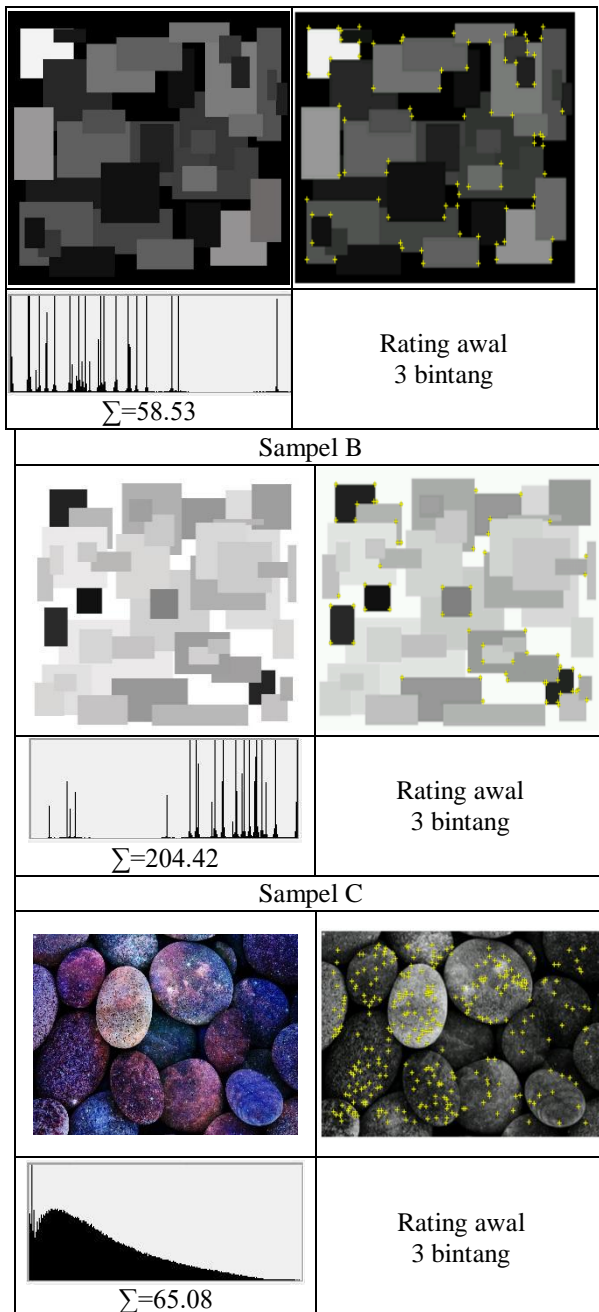
Gambar 5. Diagram pengaruh manipulasi kecerahan dan kontras terhadap fitur gambar

Pada eksperimen ini nilai kecerahan dan kontras ditambah dan dikurangi, hasil yang didapat pada eksperimen ini terhadap pengaruh fitur gambar berbeda-beda. Pada penambahan kontras dan kecerahan yang sama untuk gambar latar terang mengurangi sedikit fitur, sebaliknya fitur pada gambar latar gelap bertambah. Sedangkan pada pengurangan nilai kontras dan kecerahan yang sama fitur pada gambar latar terang meningkat, dan fitur pada gambar latar gelap berkurang. Pada pengurangan dan penambahan kontras, fitur pada gambar latar terang meningkat dan pada latar gelap meningkatkan sedikit fitur pengurangan kecerahan dan penambahan kontras sangat signifikan dalam menambah fitur pada gambar dengan latar terang seperti sampel B.

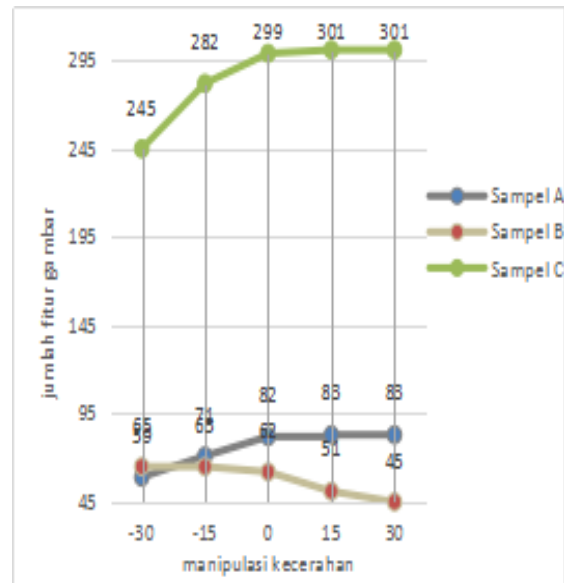
3.6 Pengaruh manipulasi terhadap fitur dan rating

Pada eksperimen ini akan dilihat pengaruh manipulasi kecerahan dan kontras terhadap *rating* yang didapat *marker*, *rating* yang didapat setelah manipulasi nilai akan dibandingkan dengan *rating* sebelum manipulasi dilakukan.

Sampel A

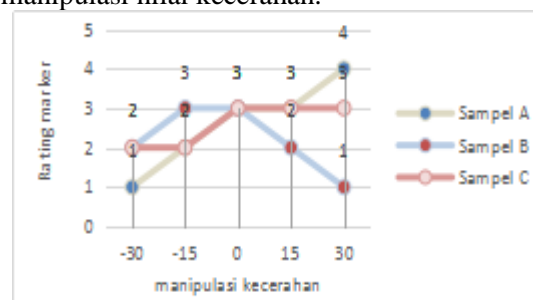


3.7 Pengaruh kecerahan terhadap fitur dan rating



Gambar 6. Pengaruh manipulasi kecerahan terhadap jumlah fitur

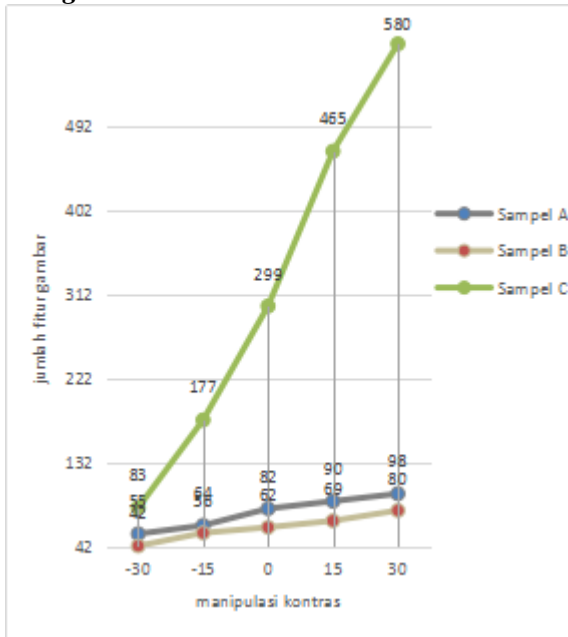
Pengaruh manipulasi kecerahan terhadap fitur antara sampel gambar A,B dan C Berbeda-beda, pengurangan kecerahan pada sampel A dan C menyebabkan hilangnya banyak fitur karena fitur yang berada pada pola dengan tonal gelap sedangkan pada sampel B fitur meningkatkan. Menambah kecerahan hanya menambah sedikit fitur pada sampel A dan C, pada sampel B menambah kecerahan menurunkan jumlah fitur yang ada. Secara keseluruhan menambah kecerahan membuat gambar menjadi semakin terang. Berikut diagram *rating* yang didapat pada setiap manipulasi nilai kecerahan.



Gambar 7. Diagram pengaruh manipulasi kecerahan terhadap rating

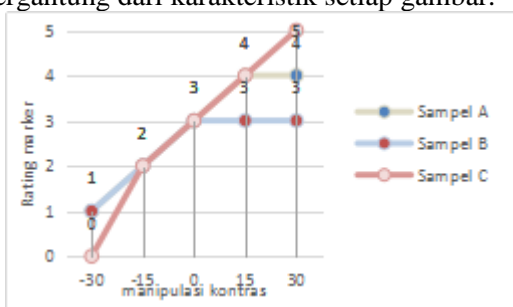
Dilihat dari diagram diatas menambah kecerahan pada gambar dengan latar gelap seperti sampel A dapat meningkat *rating* sedangkan pada sampel B yang mempunyai latar putih menambah kecerahan menurunkan *rating marker* yang didapat.

3.8 Pengaruh kontras terhadap fitur dan rating



Gambar 8. Pengaruh manipulasi kontras terhadap jumlah fitur

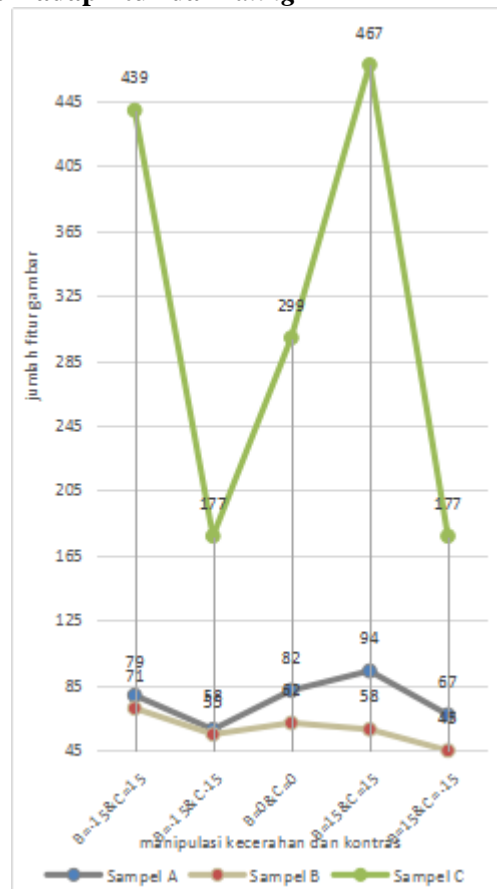
Dilihat dari diagram, menambah kontras dapat meningkatkan fitur dan sebaliknya mengurangi kontras dapat mengurangi fitur pada gambar. Dengan peningkatan fitur pada gambar akan membantu dalam meningkatkan *rating marker* yang didapat. Pengaruh penambahan dan pengurangan kontras terhadap fitur pada gambar berbeda-beda tergantung dari karakteristik setiap gambar.



Gambar 9. Diagram pengaruh manipulasi kontras terhadap rating

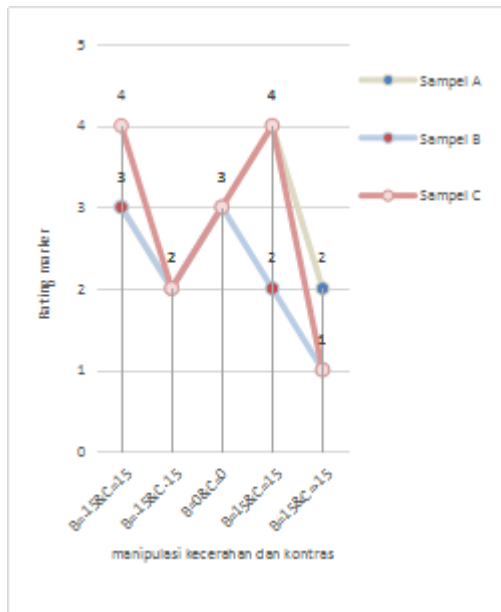
Peningkatan fitur pada manipulasi kontras membantu dalam meningkatkan *rating marker*, sebaliknya pengurangan kontras mengurangi fitur yang ada pada gambar dan mengurangi *rating* yang didapat. Secara umum penambahan kontras pada gambar membantu meningkatkan *rating marker*.

3.9 Pengaruh kecerahan dan kontras terhadap fitur dan rating



Gambar 10. Diagram pengaruh manipulasi kecerahan dan kontras terhadap fitur gambar

Pengaruh manipulasi gabungan antara kecerahan dan kontras pada fitur gambar berbeda-beda tergantung dari karakteristik setiap gambar. Pada sampel A fitur paling tinggi didapat saat penambahan kecerahan dan kontras, Sampel B saat pengurangan kecerahan dan penambahan kontras, sedangkan sampel C saat penambahan kecerahan dan penambahan kontras dan saat pengurangan kecerahan dan penambahan kontras. Pada sampel B penambahan pada kecerahan dan kontras justru mengurangi fitur. Jika dilihat dari sampel, sampel B adalah gambar dengan latar putih murni dan pola yang cenderung terang.



Gambar 11. Diagram pengaruh manipulasi kecerahan dan kontras terhadap rating

Pada pengaruh manipulasi kecerahan dan kontras terhadap *rating* sama dengan pengaruh terhadap fitur gambar.

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini yaitu :

a. *Marker* gambar pada Vuforia diproses dalam skala abu-abu atau *grayscale*, warna tidak terlalu berpengaruh terhadap *marker* gambar, yang berpengaruh adalah tonal pada warna yang memberikan persepsi terang dan gelap pada pola gambar.

b. Peningkatan fitur untuk meningkatkan *rating marker* dapat dilakukan dengan memanipulasi kecerahan dan kontras gambar, keduanya dapat disesuaikan dengan karakteristik tonal gambar. Pada latar gambar dengan tonal dan pola yang cenderung terang dapat disesuaikan dengan mengurangi nilai kecerahannya, atau dengan menambah kontras gambar, pengurangan nilai kecerahan yang sesuai pada gambar dengan latar putih dan pola cenderung putih dapat membantu meningkatkan fitur pada gambar. Dan penambahan kontras berpengaruh pada semua gambar, *rating marker* akan meningkat jika fitur meningkat dan distribusi fitur merata serta tidak pada pola yang berulang.

c. Eksperimen selanjutnya adalah bagaimana pengaruh gambar *marker* yang dimanipulasi nilai kontras dan atau kecerahannya terhadap

proses pendeteksian *marker* gambar. Mengingat pada penelitian terdahulu intensitas cahaya berpengaruh terhadap pendeteksian. Penambahan kecerahan dan atau kontras akan mempengaruhi intensitas piksel dan tonal sehingga berpengaruh terhadap pantulan cahaya yang datang saat proses pendeteksian *marker*.

5. Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini sesuai dengan Kontrak Penelitian Nomor : 312/27.O10.5/PN/II/2018.

6. Daftar Pustaka

- [1] Siltanen, Sanni. *Theory And Applications Of Marker-Based Augmented Reality*. Finland: VTT. 2012.
- [2] *Optimizing Target Detection And Tracking Stability*. Diakses : 4 April 2018, 24:07 WIB Sumber: <https://library.vuforia.com/articles/Solution/Optimizing-Target-Detection-and-Tracking-Stability.html>
- [3] Sutoyoso, T. Dkk. *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi. 2009.
- [4] Ibanez, Alexandro Simonetti dan Josep Parades Figueras. 2013. *Vuforia v1.5 SDK: Analysis And Evaluation Of Capabilities*. Master Thesis. Catalunya: Universitat Politecnica de Catalunya.
- [5] Pentenrieder, Katharina, Peter georg meier, Gudrun Klinker. *Analysis Of Tracking Accuracy For Single Camera Square-Marker-Based Tracking*. *Journal Researchgate*. 2014.
- [6] Yudiantika, Aditya Rizki, Bimo Sunarfi Hantono, Selo Sulisty. "Pengaruh Karakteristik Dan Pencahayaan Objek Terhadap Pelacakan Tanpa Penanda Dalam Ruang Tertutup Pada Aplikasi Mobile Augmented Reality". 2014.
- [7] Setyawan, Risyan Arif dan Afdhol Dziki. *Analisis Penggunaan Metode Marker Tracking Pada Augmented Reality Alat Musik Tradisional Jawa Tengah*. *Journal SIMETRIS* : vol 7, 295-304. 2016.
- [8] Azuma, Ronald T. *A survey of augmented reality*. *Teleoperators and virtual environments* : 355-358. 1997.

- [9] Munir, Rinaldi. *Pengolahan citra digital dengan pendekatan algoritmik*, Bandung :informatika. 2004.
- [10] *View Histogram And pixel Values*. Diakses : 8 Mei 2018, 10:54 WIB
Sumber:
<https://helpx.adobe.com/in/photoshop/using/viewing-histograms-pixel-values.html>
- [11] *Understanding Digital Camera Histograms Tones and Contrast*. Diakses : 6 Mei 2018, 05:11 WIB Sumber:
<https://www.cambridgeincolour.com/tutorials/histograms1.htm>
- [12] *Grayscale - Wikipedia*. Diakses : 16 Mei 2018, 24:45 WIB Sumber:
<https://en.wikipedia.org/wiki/Grayscale>
- [13] *Gamma correction - Wikipedia*. Diakses : 16 Mei 2018, 24:50 WIB Sumber:
https://en.wikipedia.org/wiki/Gamma_correction
- [14] *GIMP - Luminosity Masks*. Diakses : 21 April 2018, 23:26 WIB Sumber:
https://www.gimp.org/tutorials/Luminosity_Masks/
- [15] *What is definition of luminosity in Photoshop_ _Adobe Community*. Diakses : 6 Mei 2018, 04:57 WIB
Sumber:
<https://forums.adobe.com/thread/1491635>
- [16] *Talk_Grayscale - Wikipedia*. Diakses : 14 Mei 2018, 01:04 WIB Sumber:
<https://en.wikipedia.org/wiki/Talk%3AGrayscale>
- [17] *Better Brightness And Contrast In Photoshop*. Diakses : 8 Mei 2018, 22:56 WIB
Sumber:<https://www.photoshopesentials.com/photo-editing/brightness-contrast>