

Peningkatan Pengalaman Terhadap Pengguna Aplikasi Katalog Frame Kacamata Menggunakan Teknologi Augmented Reality

Muhammad Yudha Yusi Putra¹, Wibisono Sukmo Wardhono², Hanifah Muslimah Az-Zahra³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹solidboss79@gmail.com, ²wibiwardhono@ub.ac.id, ³hanifah.azzahra@ub.ac.id

Abstrak

Kacamata pada jaman sekarang disebut juga sebagai *Eye Wear* yaitu kacamata menambah estetika pemakai dan jika kacamata yang dibeli pada toko online ternyata tidak sesuai dengan apa yang di bayangkan oleh pembeli karena tidak dapat mencoba kacamata tersebut terlebih dahulu jelas akan menurunkan tingkat kepuasan pembeli itu sendiri, sehingga membuat para pembeli kembali kepada model lama yakni datang langsung ke optik terdekat yang menghabiskan waktu, tenaga dan belum tentu model yang diinginkan tersedia. Dengan memanfaatkan *smartphone android* dengan teknologi *augmented reality* pada katalog frame kacamata, calon pembeli dapat berinteraksi dengan mencoba kacamata yang diinginkan kapanpun dan dimanapun sehingga memudahkan konsumen dalam memilih frame yang cocok secara *real-time* dengan harapan meningkatkan kepuasan pengguna dalam belanja kacamata dan menggunakan aplikasi katalog frame kacamata. Maka dibuatlah aplikasi katalog frame kacamata dengan teknologi *augmented reality* lalu membandingkan tingkat pengalaman pengguna menggunakan metode *user experience questionnaire* dengan aplikasi katalog frame kacamata yang sebelumnya tidak menggunakan teknologi *augmented reality*. Setelah dilakukan penelitian hasil yang didapatkan adalah pengalaman pengguna mengalami peningkatan dari nilai 0,688 menjadi 1,513 pada kategori *hedonic quality* setelah aplikasi katalog frame kacamata ditambahkan teknologi *augmented reality*.

Kata kunci: *augmented reality*, pengalaman pengguna, *user experience questionnaire*

Abstract

At this time glasses is also called as Eye Wear which is glasses enhances the aesthetic of it's wearer and if the glasses that was bought from online shop wasn't as buyer expected because the buyer couldn't try it first surely it will decrease the buyer satisfaction, in turn they will be back to the old way of buying glasses which is directly go to the nearest optical glasses shop that is surely time and energy wasting, also the desired glasses model was not necessarily available. By utilizing the android smartphone with technology of augmented reality in glasses catalog, the buyer can directly interact with the desired glasses whenever and wherever they please which in turn will simplify the consumer in choosing the right glasses in real-time with the purpose of increasing the user experience at shopping and using the glasses catalog app. So the glasses catalog app was made with augmented reality technology then comparing the user experience with already deployed augmented reality-less app using user experience questionnaire method. The result which was found in the research was user experience that used the glasses catalog app with augmented technology was increased from value of 0,688 to 1,513 in hedonic quality category.

Keywords: *augmented reality*, users experience, *user experience questionnaire*

1. PENDAHULUAN

Toko kacamata atau disebut juga dengan

optik, optik menawarkan berbagai macam model dan bentuk frame kacamata yang menarik mulai dari kacamata wanita, kacamata sport, hingga

sunglasses. Optik secara online sendiri mempromosikan kacamatanya hanya dengan memajang frame kacamata tersebut berupa beberapa gambar yang menunjukkan tampak depan, samping dan belakang dan dapat di zoom. Kacamata pada jaman sekarang disebut juga sebagai *Eye Wear* dimana kacamata menambah estetika pemakai dan jika kacamata yang dibeli ternyata tidak sesuai dengan apa yang di bayangkan oleh pembeli karena tidak dapat mencoba kacamata tersebut terlebih dahulu jelas akan menurunkan tingkat kepuasan pembeli itu sendiri, sehingga membuat para pembeli kembali kepada model lama yakni datang langsung ke optik terdekat yang menghabiskan waktu, tenaga dan belum tentu model yang diinginkan tersedia. Dengan memanfaatkan *smartphone android* dengan teknologi *augmented reality* pada katalog frame kacamata, calon pembeli dapat berinteraksi dengan mencoba kacamata yang diinginkan kapanpun dan dimanapun sehingga memudahkan konsumen dalam memilih frame yang cocok secara *real-time*.

Augmented Reality adalah sebuah teknologi yang memungkinkan untuk ditambahkan konten maya ke dunia nyata (Milgram & Kishino, 1994). Penggunaan teknologi augmented reality dapat membantu manusia dalam memecahkan suatu permasalahan dalam menggunakan atau mempelajari sesuatu. Dengan menggunakan teknologi ini diharapkan pengguna dapat berinteraksi secara nyata dengan benda virtual yang telah di gabungkan dengan kondisi atau keadaan di dunia nyata. Dengan demikian pengguna akan mendapatkan pengalaman baru dalam interaksi dengan sistem yang dibuat. Proses interaksi tersebut adalah user akan merasakan langsung obyek yang akan dipelajari. (Kurniawan Teguh Martono, 2011).

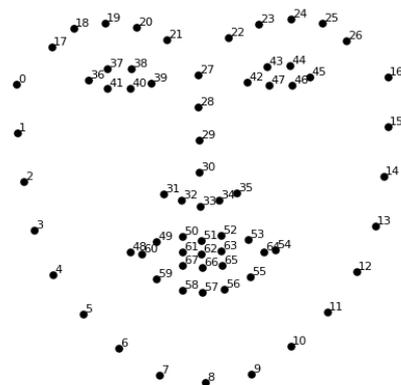
Berdasarkan latar belakang tersebut diteliti sebuah topik berjudul “Peningkatan Pengalaman Terhadap Pengguna Aplikasi Katalog Frame Kacamata Menggunakan Teknologi Augmented Reality” Teknologi AR (*Augmented Reality*) yang diterapkan pada *smartphone Android* akan mendeteksi wajah user lalu 3D Model frame kacamata akan di tampilkan secara realtime pada daerah mata dan jika user melakukan gerakan

terhadap kepala-nya frame kacamata tersebut akan mengikuti pergerakan kepala sesuai pergerakan user, sehingga user akan merasakan pengalaman seperti mencoba kacamata virtual seperti mencoba kacamata secara asli. Diharapkan dengan adanya penelitian ini meningkatkan pengalaman pengguna dalam memilih kacamata secara interaktif.

2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Face Traking Augmented Reality

Face tracking augmented reality adalah salah satu metode *Markerless Augmented Reality* yaitu penggabungan objek dunia virtual dengan lingkungan dunia nyata berdasarkan posisi wajah pengguna, *face tracking AR* berfungsi dengan cara mendeteksi *facial landmark* atau titik-titik tertentu pada wajah seperti area sekitar hidung, mata, mulut, dagu, dan lain-lain, lalu *facial landmark* tersebut akan menjadi titik tumpu objek virtual seperti topeng, kacamata, dan lain-lain untuk di tambahkan pada wajah pengguna sehingga walaupun pengguna menggerakkan kepalanya objek virtual tetap akan mengikuti gerak kepala berdasarkan *facial landmark*.



Gambar 2.1 Facial Landmark

2.2 Unity

Unity merupakan suatu aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan game multi platform yang didesain untuk mudah digunakan. Unity itu bagus dan penuh perpaduan dengan aplikasi yang profesional. Editor pada Unity dibuat dengan user interface yang sederhana. Editor ini dibuat setelah ribuan jam yang mana telah dihabiskan untuk membuatnya menjadi nomor satu dalam urutan ranking teratas untuk

editor game. Grafis pada unity dibuat dengan grafis tingkat tinggi untuk OpenGL dan directX. Unity mendukung semua format file, terutamanya format umum seperti semua format dari art applications. Unity cocok dengan versi 64-bit dan dapat beroperasi pada Mac OS x dan windows dan dapat menghasilkan game untuk Mac, Windows, Wii, iPhone, iPad dan Android (Hermantolle, 2013). Unity dinilai cocok dalam pembuatan aplikasi *augmented reality* karena implementasi UI ,pembuatan objek 3D, dan implementasi pada berbagai platform *mobile* ataupun *personal computer* yang langsung tersedia serta banyaknya SDK *augmented reality* yang telah mendukung Unity 3D.

2.3 User Experience Questionnaire

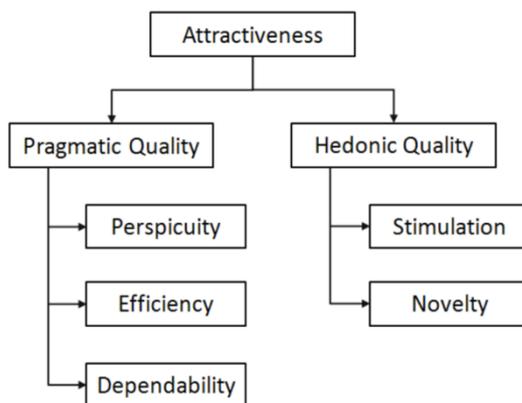
User Experience Qusetionnaire (UEQ) adalah sebuah kuisioner untuk mengukur impresi subjektif dari pengguna terhadap *user experience* dari sebuah produk.Terdapat dua buah versi dari UEQ yakni versi standar dan versi pendek, versi standar memiliki 26 buah pernyataan dengan 7 tingkat pilihan,se dangkan veris pendek memiliki 8 buah pernyataan dengan 7 tingkat pilihan.Terdapat 6 impresi pada UEQ yaitu :

Tabel 2.1 Impresi pada UEQ

No	Impresi	Penjelasan
1	Attractiveness	Kesan secara umum produk yang diuji, apakah menyenangkan atau bagus?.
2	Perspiciuity	Kesan familiarisme terhadap produk, apakah mudah untuk dipahami?.
3	Efficiency	Kesan kecepatan produk, apakah produk bekerja secara cepat?.
4	Dependability	Kesan Kepercayaan terhadap produk, apakah pengguna

		merasa mengontrol produk dengan baik?.
5	Stimulation	Kesan kesenangan dalam menggunakan produk, apakah pengguna tertarik untuk menggunakan produk lebih jauh?
6	Novelty	Kesan inovatif dan kreatif pada produk, apakah produk dirasa inovatif dan kreatif?

Penjelasan untuk tabel 2.1 adalah sebagai berikut, *Attractiveness* adalah dimensi emosional pengguna dalam dimensi menerima atau menolak. *Perspiciuity*, *Efficiency*, *Dependability* dikategorikan sebagai *Pragmatic Quality* yang berarti berorientasi pada tujuan penggunaan produk. Sedangkan *Stimulation* dan *Novelty* dikategorikan sebagai *Hedonic Quality* yang berarti berorientasi pada rasa bahagia dalam menggunakan peroduk (Schrepp et al., 2017 dikutip dalam B. Laugwitz et al .,2006).



Gambar 2.2 Struktur UEQ

3. METODOLOGI

Pada bab ini akan membahas tentang metode dalam pengukuran *user experience*, implementasi, dan pengujian, apakah aplikasi yang telah ditambahkan *augmented reality* dapat meningkatkan *user experience*.

3.1. Analisis User Experience

Pada tahap analisis *user experience* ini dilakukan analisis untuk mengetahui tingkat *user experience* pengguna aplikasi optik melawai. Akan dilakukan pengukuran tingkat *user experience* menggunakan *UEQ* pada halaman katalog dan detail kacamata setelah dilakukan pengukuran. Pada penelitian ini hanya akan berfokus pada peningkatan *user experience* pada kategori *hedonic quality* karena hanya menambahkan teknologi *augmented reality*.

3.1.1 Pengukuran User Experience

pengukuran *user experience* menggunakan *UEQ* adalah dengan mengajukan *user experience questionnaire* kepada *sample* responden yang telah menggunakan aplikasi optik melawai pada halaman katalog dan detail kacamata, karena responden diminta untuk melakukan instalasi dan menggunakan aplikasi pada halaman katalog dan detail kacamata, guna memudahkan responden dalam mengisi *questionnaire* maka *UEQ* versi pendek yang dipilih. Karakteristik yang dibutuhkan dalam mengisi kuisioner adalah pengguna yang menggunakan kacamata, pernah atau aktif dalam menggunakan aplikasi toko online, dan memiliki smartphone dengan OS android. Terdapat 20 responden telah menjawab kuisioner tersebut.

3.2 Implementasi

Pada tahap implementasi ini dilakukan pembuatan aplikasi dengan menggunakan tampilan optik melawai pada halaman katalog kacamata dan detail kacamata. *Augmented reality* akan ditambahkan menggunakan tombol pada tampilan optik melawai tersebut, untuk melakukan implementasi ini membutuhkan *tools* yaitu *Unity* sebagai *engine* pembuat tampilan dan fungsi-fungsi, lalu *plugin XZIMG* untuk penambahan fitur *face tracking augmented reality*, serta *smarphone android* untuk menguji aplikasi.

3.3 Pengujian User Experience

Pada tahap pengujian *user experience* ini dilakukan analisis kembali untuk mengetahui tingkat *user experience* pengguna aplikasi optik melawai setelah ditambahkan *augmented reality*.

Setelah mendapatkan tingkat *user experience* selanjutnya adalah membandingkan hasil tingkat *user experience* sebelum dan setelah ditambahkan *augmented reality* apakah tingkat *user experience* pada kategori *hedonic* meningkat setelah ditambahkan teknologi *augmented reality*. Pengukuran *user experience* dilakukan kembali menggunakan *UEQ* kepada 20 responden yang telah melakukan menjawab kuisioner pada pengukuran sebelumnya.

3.3.1 Perbandingan Hasil UEQ

Data hasil pengujian *UEQ* yang telah diperoleh dari aplikasi yang telah ditambahkan teknologi *augmented reality* akan dibandingkan dengan data hasil pengujian *UEQ* yang belum ditambahkan teknologi *augmented reality* sehingga dapat diukur perbedaan dan dapat disimpulkan apakah teknologi *augmented reality* benar-benar dapat meningkatkan pengalaman pengguna.

3.4 Kesimpulan Dan Saran

Pada tahap kesimpulan dan saran ini dilakukan penarikan kesimpulan apakah teknologi *augmented reality* dapat meningkatkan tingkat *user experience* setelah dilakukan analisis, implementasi, dan pengujian. Lalu mengemukakan saran untuk penelitian selanjutnya menggunakan penelitian ini sebagai rujukan.

4. PENGEMBANGAN APLIKASI

Pada bab ini akan membahas tentang langkah-langkah pengukuran *user experience*, perancangan penempatan tombol *AR*, perancangan tampilan laman *ar*, pembuatan tampilan optik melawai pada laman katalog dan detail kacamata, implementasi *augmented reality*, serta pengujian perbandingan tingkat pengalaman pengguna.

4.1 Pengukuran User Experience

Pengukuran tingkat *user experience* pada aplikasi optik melawai sebelum ditambahkan teknologi *augmented reality* menggunakan *User Experience Questionnaire* untuk mendapatkan data nilai kategori *hedonic quality* yang kemudian menjadi tolak ukur untuk pengujian

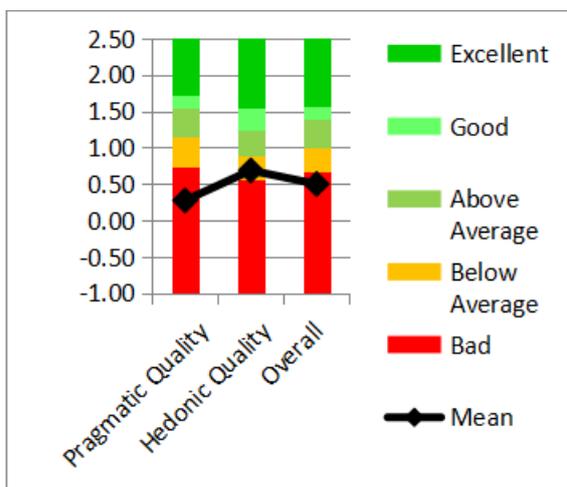
setelah ditambahkan teknologi *augmented reality*.

Tabel 4.1 menunjukkan rata-rata seluruh kualitas pragmatis, kualitas hedonis, dan *overall* untuk selanjutnya dibandingkan dengan kualitas aplikasi lain.

Tabel 4.1 Data hasil perhitungan rata-rata masing-masing kualitas

Short UEQ Scales	
Pragmatic Quality	0,275
Hedonic Quality	0,688
Overall	0,480

Setelah mendapatkan nilai *Pragmatic Quality*, *Hedonic Quality*, dan *Overall* berikutnya adalah menghitung nilai rata-rata masing-masing hasil kualitas lalu memasukan data tersebut kedalam tabel *benchmark* pada kolom *Mean*, ini berfungsi sebagai tolak ukur UX yang didapatkan oleh pengguna pada aplikasi optik melawai sebelum dilakukan peningkatan terhadap rata-rata aplikasi yang telah dilakukan pengukuran sebelumnya oleh *UEQOnline*. Berikut adalah hasil rata-rata masing-masing kualitas dan hasil *benchmark* aplikasi optik melawai,



Gambar 4.1 Grafik benchmark hasil uji UEQ pada aplikasi Optik Melawai

Grafik pada gambar 4.1 menunjukkan bahwa aplikasi optik melawai memperoleh *benchmark, bad* (buruk) pada *pragmatic quality, below average* (dibawah rata-rata) pada *hedonic quality*, sementara pada *overall* aplikasi optik melawai mendapatkan *benchmark bad* (buruk). Data yang telah diperoleh khususnya pada *hedonic quality* dan *overall* akan menjadi tolak ukur dan pembandingan untuk meningkatkan aplikasi optik melawai menggunakan teknologi *augmented reality*.

4.2 Perancangan

Setelah mengetahui tingkat pengalaman pengguna melalui UEQ selanjutnya adalah merancang tampilan halaman *augmented reality* dan penempatan tombol AR pada halaman detail frameacamata.



Gambar 4.2 Tampilan Tombol AR

Gambar 4.2 menunjukkan tentang tombol AR ditempatkan disamping paling kanan tombol opsi mengganti tampilan sisi frameacamata (tombol AR ditunjukkan pada lingkaran merah), hal ini diharapkan memudahkan pengguna untuk menemukan tombol AR karena tampilan AR adalah bagian dari fitur untuk melihat tampilanacamata dari berbagai sisi.



Gambar 4.3 Tampilan Halaman AR

Gambar 4.3 menunjukkan rancangan tampilan untuk halaman *augmented reality* yakni halaman memiliki tombol *exit* pada pojok kanan atas, tampilan kamera dengan pengguna yang dapat menggunakan kacamata yang dipilih, dan tampilan opsi kacamata yang dapat dicoba pada bagian bawah layar perangkat.

4.3 Implementasi

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai implementasi aplikasi katalog frame kacamata optik melawai ditambahkan dengan teknologi *augmented reality* pada *smartphone* android menggunakan Unity dan XZIMG. Terdapat beberapa poin-poin mengenai menu yang di implementasikan pada aplikasi ini yaitu :

1. Implementasi XZIMG

Implementasi XZIMG *augmented face* dilakukan dengan cara mengekstraksi folder yang telah disediakan oleh XZIMG dan melakukan build untuk platform android

2. Implementasi Halaman Katalog Frame Kacamata

Membuat halaman katalog frame kacamata semirip mungkin dengan aplikasi optik melawai dengan fungsi memilih kacamata dan fitur kembali

atau keluar dari aplikasi

3. Implementasi Halaman Detail Frame Kacamata

Membuat halaman detail frame kacamata semirip mungkin dengan aplikasi optik melawai ditambah dengan tombol untuk menuju halaman *augmented reality* yang telah dijelaskan pada perancangan dengan fungsi kembali, melihat gambar kacamata dari berbagai sisi, dan tombol untuk pindah ke halaman *augmented reality*

4. Halaman *Augmented Reality*

Membuat halaman *augmented reality* sesuai perancangan dengan fungsi kembali, menampilkan objek virtual yakni kacamata pada wajah pengguna, dan fitur memilih kacamata yang ada pada aplikasi secara langsung tanpa kembali ke halaman katalog

4.4 Pengujian User Experience

Pengujian *user experience* dilakukan dengan mengukur kembali pengalaman pengguna menggunakan *user experience questionnaire* lalu membandingkan nilai akhir pengukuran aplikasi pada kategori *hedonic quality*. Responden yang telah melakukan pengukuran *user experience* pada analisis sebelumnya diminta kembali untuk mengisi *user experience questionnaire* pada aplikasi optik melawai yang telah ditingkatkan menggunakan teknologi *augmented reality* khususnya di halaman katalog dan detail kacamata.

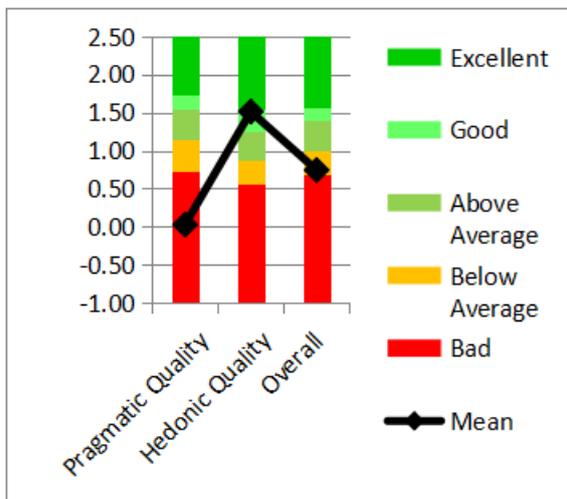
Penjelasan untuk tabel 4.2 menunjukkan rata-rata seluruh kualitas pragmatis, kualitas hedonis , dan *overall* untuk selanjutnya dibandingkan dengan kualitas aplikasi lain.

Tabel 4.2 Data hasil perhitungan rata-rata masing-masing kualitas

Short UEQ Scales

Pragmatic Quality	0,025
Hedonic Quality	1,513
Overall	0,743

Setelah mendapatkan nilai *Pragmatic Quality*, *Hedonic Quality*, dan *Overall* berikutnya adalah menghitung nilai rata-rata masing-masing hasil kualitas lalu memasukan data tersebut kedalam tabel *benchmark* pada kolom *Mean*, ini berfungsi sebagai tolak ukur UX yang didapatkan oleh pengguna pada aplikasi optik melawai sebelum dilakukan peningkatan terhadap rata-rata aplikasi yang telah dilakukan pengukuran sebelumnya oleh *UEQOnline*. Berikut adalah hasil rata-rata masing-masing kualitas dan hasil *benchmark* aplikasi optik melawai,



Gambar 4.4 Grafik benchmark hasil uji UEQ pada aplikasi Optik Melawai

Grafik pada gambar 4.6 menunjukkan bahwa aplikasi optik melawai memperoleh *benchmark*, *bad* (buruk) pada *pragmatic quality*, *good* (baik) pada *hedonic quality*, sementara pada *overall* aplikasi optik melawai mendapatkan *benchmark* *Below Average* (dibawah rata-rata).

4.4 Perbandingan Hasil UEQ

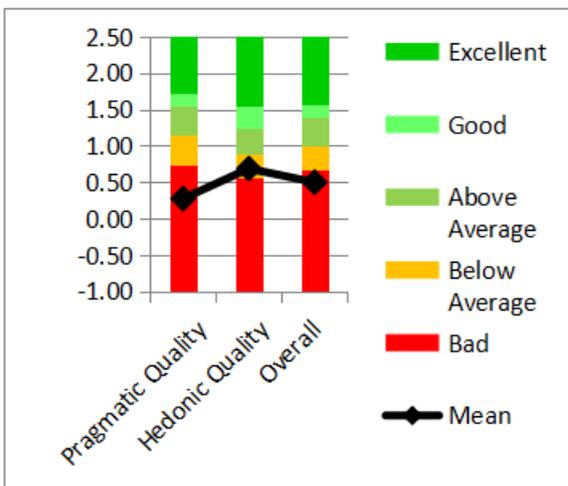
Berdasarkan hasil uji UEQ dari sebelum dan sesudah ditambahkan teknologi *augmented*

reality pada aplikasi optik melawai berikutnya adalah melakukan perbandingan dari hasil uji tersebut, tabel 4.26 adalah nilai sebelum ditambahkan teknologi AR dan tabel 4.34 adalah nilai sesudah ditambahkan teknologi AR, khususnya pada nilai *hedonic quality* meningkat hingga dua kali lipat yang sebelumnya adalah 0,688 menjadi 1,513.

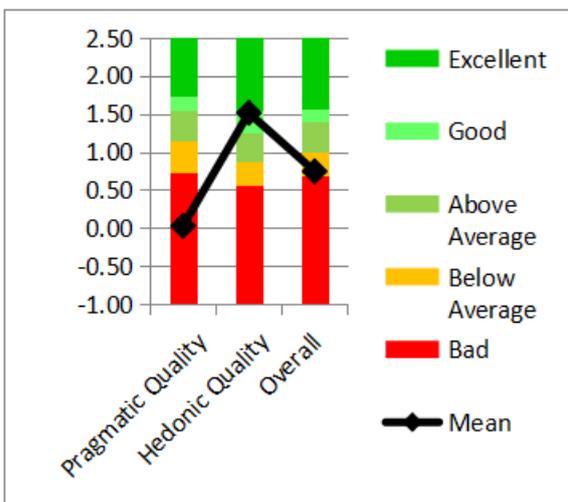
Tabel 4.3 Perbandingan data hasil perhitungan rata-rata masing-masing kualitas sebelum dan sesudah ditambahkan teknologi AR

Short UEQ Scales		
Category	Aplikasi sebelum ditambahkan teknologi AR	Aplikasi sesudah ditambahkan teknologi AR
Pragmatic Quality	0,275	0,025
Hedonic Quality	0,688	1,513
Overall	0,500	0,743

Berikut hasil perbandingan grafik *benchmark* pada aplikasi optik melawai sebelum dan sesudah dilakukan peningkatan pengalaman pengguna dengan teknologi *augmented reality*. Pada gambar 4.7 merupakan grafik *benchmark* aplikasi optik melawai sebelum ditambahkan teknologi AR pada *hedonic quality*, grafik tersebut menunjukkan performa *below average* (dibawah rata-rata) sedangkan pada gambar 4.8 merupakan grafik *benchmark* aplikasi optik melawai sesudah ditambahkan teknologi AR pada *hedonic quality*, grafik tersebut menunjukkan peningkatan performa menjadi *good* (baik).



Gambar 4.5 Grafik benchmark hasil uji UEQ pada aplikasi Optik Melawai sebelum ditambahkan AR



Gambar 4.6 Grafik benchmark hasil uji UEQ pada aplikasi Optik Melawai setelah ditambahkan AR

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian pada peningkatan pengalaman terhadap pengguna aplikasi katalog frame kacamata menggunakan teknologi *augmented reality*, maka dapat disimpulkan bahwa, pada kualitas *hedonic*, pengalaman pengguna aplikasi katalog frame kacamata dapat meningkat dengan cara mengimplementasikan teknologi *augmented reality* yakni membuat wajah pengguna sebagai marker dan ditambahkan objek virtual yaitu kacamata virtual yang menyerupai kacamata

yang ada pada katalog sehingga pengguna merasakan menggunakan kacamata asli. Dan berdasarkan perbandingan nilai UEQ pada kualitas *hedonic* aplikasi optik melawai sebelum ditambahkan teknologi *augmented reality* adalah 0,688 dan setelah ditambahkan teknologi *augmented reality* adalah 1,513, juga berdasarkan grafik *benchmark* pengguna aplikasi katalog frame kacamata juga meningkat dari *below average* (dibawah rata-rata) menjadi *good* (baik), hal ini membuktikan teknologi *augmented reality* dapat meningkatkan pengalaman pengguna aplikasi katalog frame kacamata.

6. Daftar Pustaka

Blender. (2018). About . Tersedia di <<https://www.blender.org/about/>>.

Endang Setyati, David Alexandre, dan Daniel Widjaja. (2012). *Pengembangan Program Simulator Frame Kacamata Secara Real-Time 3D Face Tracking dengan Menggunakan Augmented Reality*. Tersedia di <<https://lppm.stts.edu/publication/download?id=86>>.

Herman Tolle. (2013). *Unity 3D*. Tersedia di <<http://www.hermantolle.com/class/docs/unity-3d-game-engine/>>.

Kurniawan Teguh Martono. (2011). *Augmented Reality Sebagai Metafora Baru Dalam Teknologi Interaksi Manusia Dan Komputer*. Tersedia di <<http://jsiskom.undip.ac.id/index.php/jsk/article/view/13>>.

XZIMG.(2018).XZIMG Augmented Face. Tersedia di <<https://www.xzimg.com/Products?nav=product-XAF>>.

Paul Milgram, Haruo Takemura, Akira Utsumi, Fumio Kishino.(1994). *Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum*. Tersedia di <http://etclab.mie.utoronto.ca/publication/1994/Milgram_Takemura_SPIE1994.pdf>.

Pierre Ducher. (2014). *Interaction With Augmented Reality*. Tersedia di <<http://www.eislab.fim.uni->

passau.de/files/publications/2014/TR20
14-HCIwithAR_1.pdf>.

Martin Schrepp, Andreas Hinderks, Jorg
Thomaschewski. *Design and Evaluation
of a Short Version of the User
Experience Questionnaire
(UEQ)(2017)*. Tersedia di
<[http://www.ueq-online.org/ueq-
short/](http://www.ueq-online.org/ueq-short/)>.

Zaid Arham dan Nelly Indriani W. (2012).
*Pembangunan Virtual Mirror
Eyeglasses Menggunakan Teknologi
Augmented Reality*. Tersedia di
<[https://ojs.unikom.ac.id/index.php/
komputa/article/viewFile/64/61](https://ojs.unikom.ac.id/index.php/komputa/article/viewFile/64/61)>.