

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian terkait mereferensi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan latar belakang masalah yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan, dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Tahapan dan Hasil Penelitian Terkait

Penelitian	Parameter	Tahapan Pengujian	Hasil
Augmented Reality Mix and Match Hijab (Susanti, 2015)	1. Jarak 2. Intensitas Cahaya	Pengujian dilakukan dengan inputan berupa gambar dan foto berisi satu atau dua orang dengan jarak dan pencahayaan berbeda.	Augmented Reality dapat mendeteksi dengan jarak terdekat 50 cm dan jarak terjauh 110 cm, dengan kondisi cahaya berada diluar ruang dan dalam ruangan
Augmented Reality Media Promosi Toko Zona Helm (Robin Lieson, 2016)	1. Jarak 2. Sudut 3. Intensitas Cahaya	1. Pengujian jarak dilakukan pada pengguna dengan wajah tegak lurus dan tinggi sejajar pada kamera.	1. Sistem deteksi wajah terbaik dimana jarak wajah dari kamera harus lebih dari 30 cm

Penelitian	Parameter	Tahapan Pengujian	Hasil
		2. Pengguna tegak lurus menghadap kamera dengan sudut 0 derajat 3. Pengujian intensitas cahaya dilakukan dengan kondisi cahaya redup, kurang terang, terang, dan sangat terang	dan kurang dari 90 cm. 2. Sudut terbaik untuk memunculkan objek virtual berkisar 0 derajat sampai 30 derajat. 3. Kondisi cahaya efektif adalah ketika kondisi ruangan terang atau ketika ada sinar matahari
Augmented Reality Sholat Subuh (Randy Gusman, dkk, 2016)	1. Jarak 2. Warna 3. Sudut 4. Intensitas Cahaya 5. Bentuk	1. Pengujian jarak dilakukan dengan jarak kamera 5 cm sampai 50 cm. 2. Pengujian warna dilakukan dengan permukaan objek hitam putih kontras bagus dan	1. Kondisi jarak terbaik untuk memunculkan objek virtual adalah jarak 15 cm sampai 25 cm 2. Kondisi terbaik memunculkan objek virtual adalah

Penelitian	Parameter	Tahapan Pengujian	Hasil
		<p data-bbox="794 371 1034 707">kurang bagus, dan permukaan berwarna kontras bagus dan kurang bagus.</p> <p data-bbox="746 741 1034 999">3. Pengujian sudut kemiringan 45 derajat dan 90 derajat</p> <p data-bbox="746 1032 1034 1827">4. Pengujian intensitas cahaya dilakukan di dua tempat yaitu di dalam kamar dengan cahaya lampu 5 watt dan diluar ruangan menggunakan sumber cahaya matahari</p> <p data-bbox="746 1839 1034 1951">5. Pengujian bentuk dan pola objek</p>	<p data-bbox="1098 371 1353 562">permukaan objek berwarna dengan kontras bagus</p> <p data-bbox="1050 595 1353 931">3. Sudut terbaik untuk memunculkan objek virtual yaitu kemiringan 45 derajat</p> <p data-bbox="1050 965 1353 1290">4. Kondisi cahaya efektif adalah ketika kondisi sumber cahaya terang</p> <p data-bbox="1050 1323 1353 1951">5. Permukaan benda yang tidak memiliki pola sulit untuk terdeteksi terutama berbentuk tabung, karena aplikasi sulit mengenali sudut benda tersebut</p>

Penelitian	Parameter	Tahapan Pengujian	Hasil
		<p>dilakukan dengan objek berbentuk tabung dengan dan tanpa pola, balok tanpa pola, dan persegi dengan pola</p>	
<p>Augmented Reality Design Furniture Room (Sri Desy Siswanti, dkk, 2016)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jarak 2. Sudut 3. Intensitas Cahaya 4. Rotasi 	<p>Pengujian dilakukan dengan meletakkan brosur disuatu ruangan kemudian kamera diarahkan ke brosur dengan parameter yang diuji adalah jumlah keypoint dan matching dengan kondisi jarak, rotasi, sudut dan cahaya.</p>	<p>Nilai matching keypoint supaya image target terdeteksi yaitu berkisar lebih dari 39 kecocokkan keypoint, sedangkan jika nilai matching keypointnya dibawah range tersebut maka image target tidak dapat terdeteksi.</p>
<p>Augmented Reality Alat Musik</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jarak 2. Warna 3. Sudut 	<p>1. Pengujian jarak dilakukan dengan</p>	<p>1. Kondisi jarak terbaik untuk memunculkan</p>

Penelitian	Parameter	Tahapan Pengujian	Hasil
Tradisional Jawa Tengah (Risyan Arief Setyawan, dkk, 2016)	4. Intensitas Cahaya 5. Waktu	jarak kamera 30 cm dan 50 cm. 2. Warna yang digunakan adalah warna RGB yaitu warna biru dan kuning 3. Sudut yang digunakan yaitu 90 derajat. 4. Intensitas cahaya yang digunakan adalah 725 Lux dalam ruangan yang sama 5. Waktu kemunculan objek virtual dipengaruhi oleh kecepatan sistem AR dalam memfokuskan	objek virtual adalah jarak 30 cm. 2. Semakin cerah warna marker maka sistem akan semakin cepat mengenali marker. 3. Waktu untuk memunculkan objek virtual tercepat pada jarak 30 cm dengan marker berwarna kuning yaitu 298 milisecond. Dan waktu terlama pada jarak 50 cm dengan marker berwarna biru diperoleh waktu 1,398 milisecond.

Penelitian	Parameter	Tahapan Pengujian	Hasil
		kamera untuk mengenali setiap marker.	
Augmented Reality Frame Kacamata (Muhamad Riadi Almasyariqi, 2017)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jarak 2. Intensitas Cahaya 3. Waktu 	<p>Pengujian yang dilakukan menggunakan beberapa perangkat, diantaranya Sony Xperia SP, Meizu M2 Note, Samsung Galaxy Note 3, Xiaomi Redmi Note 1, dan Vivo 1601.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengujian jarak dilakukan untuk mengetahui jarak terdekat dan terjauh aplikasi dalam mendeteksi. 2. Mengetahui intensitas cahaya 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jarak terdekat adalah 5 cm dan jarak terjauh adalah sejauh jangkauan maksimal tangan pengguna. 2. Intensitas cahaya minimal yang dibutuhkan adalah 10 lux. 3. Pada perangkat Android Sony Xperia SP, deteksi wajah pengguna lebih lambat dan kurang stabil.

Penelitian	Parameter	Tahapan Pengujian	Hasil
		<p>minimal dalam satuan lux yang dibutuhkan aplikasi dalam mendeteksi</p> <p>3. Pengujian deteksi kamera (waktu) untuk mendeteksi wajah pengguna dan menampilkan model frame kaca mata</p>	
<p>Augmented Reality Deteksi Wajah Untuk Menggerakkan Objek 3D (Afdhol Dzikri, dkk, 2017)</p>	<p>1. Jarak</p> <p>2. Intensitas Cahaya</p> <p>3. Rotasi</p>	<p>Pengujian dilakukan dengan jarak dan tingkat cahaya yang berbeda beda.</p> <p>Pengujian intensitas cahaya menggunakan lampu LED dengan jumlah berbeda dan jarak dari 10 cm sampai</p>	<p>Aplikasi dapat mendeteksi objek wajah walaupun hanya menggunakan satu buah lampu LED, asalkan seluruh bagian wajah depan sudah cukup tersinari dan juga dibutuhkan jarak</p>

Penelitian	Parameter	Tahapan Pengujian	Hasil
		120 cm. Sedangkan pengujian rotasi pergerakan wajah, nilai rotasi objek akan berubah ubah sesuai pergerakan wajah yang terdeteksi.	yang ideal untuk dapat mendeteksi wajah dengan jarak terbaik yaitu 30 – 50 cm. Sedangkan untuk rotasi pergerakan wajah idealnya berkisar 50 – 100 cm agar aplikasi memiliki akurasi yang baik untuk melakukan pergerakan wajah ke kiri ke kanan dan ke atas ke bawah.
Augmented Reality Simulasi Model Rambut (Youllia Indrawaty, dkk, 2018)	1. Jarak 2. Intensitas Cahaya 3. Rotasi 4. Waktu	1. Pengujian jarak dilakukan pada area wajah yang tegak lurus dan ketinggiannya sejajar dengan tinggi kamera.	1. Hasil pengujian terdeteksi dengan presentase keberhasilan 100% 2. Ketika pengguna berada di kondisi cahaya yang

Penelitian	Parameter	Tahapan Pengujian	Hasil
		<p>Pengujian dilakukan dengan jarak antara 25, 50, dan 75 cm.</p> <p>2. Melakukan simulasi apakah wajah dapat terdeteksi oleh sistem dalam kondisi cahaya berbeda beda.</p> <p>3. Pengujian berdasarkan posisi wajah dari tampak depan, kiri, kanan, atas, dan bawah.</p> <p>4. Pengujian deteksi wajah berdasarkan kecepatan gerakan wajah dilakukan dengan cara melakukan</p>	<p>ruangannya terang dan redup maka wajah terdeteksi, sedangkan pada pencahayaan yang gelap maka wajah tidak terdeteksi, karena pencahayaan harus merata pada wajah.</p> <p>3. Posisi wajah dapat terdeteksi untuk posisi wajah tampak depan dan tampak atas.</p> <p>4. Semakin cepat gerakan yang dilakukan maka sensitifitas dari sistem face detection akan semakin rendah,</p>

Penelitian	Parameter	Tahapan Pengujian	Hasil
		perubahan gerakan wajah dari satu posisi ke posisi lain.	begitu pula sebaliknya. Untuk gerakan cepat, terdapat delay selama 1 detik.
Augmented Reality Katalog Produk Elektronik (Andi Yusika Rangan, dkk, 2019)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jarak 2. Sudut 3. Intensitas Cahaya 4. Oklusi 5. Rotasi 6. Bentuk 7. Waktu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Scan marker dari jarak tertentu untuk menguji jarak ideal objek dapat muncul diatas marker. 2. Scan marker dari sudut tertentu untuk menguji sudut ideal. 3. Scan marker dari ruangan redup dan terang. 4. Menguji apakah objek akan muncul apabila 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Objek akan terbaca pada jarak 30 cm, dan apabila melebihi 30 cm, objek tidak akan muncul. 2. Objek akan terbaca dari sudut melebihi 30 derajat, dan apabila melebihi 30 derajat, objek tidak akan muncul. 3. Objek akan muncul apabila kondisi ruangan cukup cahaya.

Penelitian	Parameter	Tahapan Pengujian	Hasil
		marker tertutup sebagian. 5. Memutar objek. 6. Memperbesar dan memperkecil objek. 7. Menguji berapa lama waktu yang dibutuhkan agar objek muncul setelah marker discan.	4. Objek tidak dapat muncul apabila marker tertutup sebagian. 5. Objek bisa diputar secara horizontal. 6. Objek yang muncul dapat diperbesar dan diperkecil. 7. Waktu yang dibutuhkan agar objek muncul yaitu kurang dari 2 detik.
Augmented Reality Pengenalan Hewan (Hayatun Nuvus, dkk, 2019)	1. Jarak 2. Sudut 3. Intensitas Cahaya 4. Bentuk	1. Pengujian dilakukan dengan target parameter sebuah buku dengan jarak 20, 40 dan 60 cm dan sudut kemiringan 0 – 90 derajat.	1. Pada jarak 20 – 40 cm, kamera mampu mendeteksi target pada sudut 0 – 60 derajat, dan pada sudut 90 derajat target tidak terdeteksi. Dan untuk jarak 60 cm,

Penelitian	Parameter	Tahapan Pengujian	Hasil
		<p>2. Pengujian dilakukan dengan target parameter sebuah bantal dengan jarak dan sudut yang sama.</p> <p>3. Pengujian dilakukan dengan target parameter sebuah kotak kosmetik dengan jarak dan sudut yang sama.</p>	<p>kamera mampu mendeteksi target pada sudut 0 – 30 derajat, dan pada sudut 60 – 90 derajat target tidak terdeteksi.</p> <p>2. Pada jarak 20 – 60 cm, kamera mampu mendeteksi target pada sudut 0 – 60 derajat, dan pada sudut 90 derajat target tidak terdeteksi.</p> <p>3. Pada jarak 20 cm, kamera mampu mendeteksi target pada sudut 0 – 60 derajat, dan pada sudut 90 derajat</p>

Penelitian	Parameter	Tahapan Pengujian	Hasil
			<p>target tidak terdeteksi.</p> <p>Pada jarak 40 cm, kamera mampu mendeteksi target pada sudut 0 – 30 derajat, dan pada sudut 60 - 90 derajat target tidak terdeteksi</p> <p>Pada jarak 60 cm, kamera mampu mendeteksi target pada sudut 0 derajat, dan pada sudut 30 - 90 derajat target tidak terdeteksi.</p>
Augmented Reality Try On Hairstyle (Pinasthika	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jarak 2. Sudut 3. Intensitas Cahaya 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengujian jarak dilakukan untuk mengetahui jarak maksimum, jarak 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat mendeteksi bagian wajah dengan baik. Oleh karena itu,

Penelitian	Parameter	Tahapan Pengujian	Hasil
Aulia Fadhila, dkk, 2020)		<p>minimum, serta jarak terbaik.</p> <p>Pengujian ini dilakukan dengan jarak 10 - 100 cm.</p> <p>2. Pengujian sudut dilakukan untuk mengetahui derajat maksimum dan minimum wajah dapat terdeteksi.</p> <p>Pengujian dilakukan dengan rotasi kepala 0 – 90 derajat.</p> <p>3. Pengujian intensitas cahaya dilakukan untuk mengetahui intensitas cahaya minimum dan</p>	<p>diperoleh akurasi 100% pada pengujian jarak 10 – 100 cm.</p> <p>2. Sistem dapat mendeteksi wajah dengan baik hingga sudut 45 derajat. Sehingga, diperoleh akurasi 100% berdasarkan sudut 0 – 45 derajat. Sedangkan, apabila posisi kepala lebih dari 45 derajat, sistem sudah tidak bisa mendeteksi wajah dengan baik.</p> <p>3. Berdasarkan hasil pengujian berdasarkan</p>

Penelitian	Parameter	Tahapan Pengujian	Hasil
		<p>maksimum wajah dapat terdeteksi. Pengujian dilakukan dengan berbagai intensitas cahaya, yaitu intensitas cahaya sangat tinggi (24000 lux), tinggi (450 lux), sedang (150 lux), rendah (15 lux), dan sangat rendah (10 lux).</p>	<p>intensitas cahaya, pada intensitas cahaya rendah, yaitu 15 lux, sampai sangat tinggi, yaitu 24000 lux, wajah masih bisa terdeteksi dengan baik oleh sistem. Sehingga, diperoleh akurasi 100% pada pengujian intensitas cahaya 15 – 24000 lux. Sedangkan, pada intensitas cahaya sangat rendah, yaitu 10 lux, wajah sudah tidak bisa terdeteksi oleh sistem.</p>

Penelitian	Parameter	Tahapan Pengujian	Hasil
Augmented Reality Pengenalan Wajah (Smart Glasses) (Fat'hah Noor Prawita, dkk, 2020)	1. Jarak 2. Sudut	1. Pengujian jarak dilakukan dengan jarak kamera 10 – 50 cm dengan posisi wajah 0 derajat. 2. Pengujian sudut dilakukan dengan posisi wajah terhadap kamera yaitu 0 – 45 derajat dengan jumlah pengujian 10.	1. Untuk jarak 10 – 40 cm keakurasian sebesar 87% terhadap tingkat pendeteksian pengenalan wajah. Sedangkan, untuk jarak 50 cm tingkat keakurasiannya hanya 30%. 2. Untuk sudut 0 – 15 derajat keakurasiannya sebesar 87%. Sedangkan, untuk sudut 45 derajat tingkat keakurasiannya 5%.
Augmented Reality Filter Instagram Face	-	-	Tidak ada parameter pengujian performa Augmented Reality.

Penelitian	Parameter	Tahapan Pengujian	Hasil
Mask (I Komang Angga Maha Putra, 2020)			
Augmented Reality Filter Instagram Virtual Make-Up (Sufiatmi, dkk, 2020)	-	-	Tidak ada parameter pengujian performa Augmented Reality.
Augmented Reality Filter Instagram Game Quiz Mitos dan Fakta Kesehatan (Rifki Rijkulloh, 2023)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jarak 2. Sudut 3. Intensitas Cahaya 4. Oklusi 5. Waktu 	-	Penelitian yang dilakukan

2.2 Matrik Penelitian

Matriks penelitian menjelaskan tentang perbedaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan, dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 2. 2 Matrik Penelitian

No	Peneliti	Objek Penelitian	Metode Penerapan		Parameter Pengujian							
			Face Tracking	User Defined Target	Jarak	Warna	Sudut	Intensitas Cahaya	Oklusi	Rotasi	Bentuk	Waktu
1	Susanti, (2015)	Augmented Reality Mix and Match Hijab	√		√			√				
2	Robin Lieson (2016)	Augmented Reality Media Promosi Toko Zona Helm	√		√		√	√				

No	Peneliti	Objek Penelitian	Metode Penerapan		Parameter Pengujian							
			Face Tracking	User Defined Targer	Jarak	Warna	Sudut	Intensitas Cahaya	Oklusi	Rotasi	Bentuk	Waktu
3	Randy Gusman dan Meyti Eka Apriyani (2016)	Augmented Reality Sholat Subuh		√	√	√	√	√			√	
4	Sri Desy Siswanti dan Titoyan (2016)	Augmented Reality Design Furniture Room		√	√		√	√		√		
5	Risyan Arief Setyawan dan Afdhol Dzikri (2016)	Augmented Reality Alat Musik Tradisional Jawa Tengah		√	√	√	√	√				√

No	Peneliti	Objek Penelitian	Metode Penerapan		Parameter Pengujian								
			Face Tracking	User Defined Targer	Jarak	Warna	Sudut	Intensitas Cahaya	Oklusi	Rotasi	Bentuk	Waktu	
6	Muhamad Riadi Almasyariqi, (2017)	Augmented Reality Frame Kacamata	√		√				√				√
7	Afdhol Dzikri, dkk (2017)	Augmented Reality Deteksi Wajah Untuk Menggerakan Objek 3D	√		√				√		√		
8	Youllia Indrawaty, dkk (2018)	Augmented Reality Simulasi Model Rambut	√		√				√		√		√

No	Peneliti	Objek Penelitian	Metode Penerapan		Parameter Pengujian								
			Face Tracking	User Defined Targer	Jarak	Warna	Sudut	Intensitas Cahaya	Oklusi	Rotasi	Bentuk	Waktu	
9	Andi Yusika Rangan, dkk (2019)	Augmented Reality Katalog Produk Elektronik		√	√			√	√	√	√	√	√
10	Hayatun Nuvus, dkk (2019)	Augmented Reality Pengenalan Hewan		√	√			√	√			√	
11	Pinasthika Aulia Fadhila, dkk (2020)	Augmented Reality Try On Hairstyle	√		√			√	√				

No	Peneliti	Objek Penelitian	Metode Penerapan		Parameter Pengujian							
			Face Tracking	User Defined Targer	Jarak	Warna	Sudut	Intensitas Cahaya	Oklusi	Rotasi	Bentuk	Waktu
15	Rifki Rijkulloh, dkk (2023)	Pengujian Performa Augmented Reality Markerless Face Tracking Filter Instagram	√		√		√	√	√			√

2.3 State of The Art

State of The Art merupakan pencapaian tertinggi dari sebuah proses pengembangan sebuah penelitian. Menjelaskan kebaruan dari penelitian yang dilakukan sehingga dapat diketahui perbedaan apa saja yang ada pada penelitian sebelumnya.

Pada tahun 2020 (Maha Putra, 2020), melakukan sebuah penelitian dengan judul ***“Perancangan Filter Instagram Berbasis Augmented Reality Dengan Face Mask Spark Ar Pada Akun New Media College”***. Dari penelitian tersebut menghasilkan *Augmented Reality face mask* menggunakan Spark AR Studio. Tujuan dari penelitian tersebut yaitu untuk meningkatkan *brand awareness*. Metode deteksi yang digunakan pada penelitian tersebut yaitu metode *markerless face tracking (face mesh)*, metode deteksi tersebut memanfaatkan deteksi wajah pengguna sebagai *marker* penanda untuk memunculkan objek virtual. Objek virtual yang dimunculkan berupa objek bintik-bintik gelap pada wajah (*freckle*), ditempatkan di bagian atas permukaan wajah dari pengguna *Augmented Reality*.

Pada tahun 2020 (Sufiatmi et al., 2020), melakukan sebuah penelitian dengan judul ***“The Use Of Augmented Reality In a Virtual Make-Up Trial Application”***. Dari penelitian tersebut menghasilkan aplikasi *Augmented Reality* uji coba *make-up* secara virtual yang di implementasikan pada media sosial Instagram dan juga Facebook dibuat menggunakan Spark AR Studio. *Augmented Reality* tersebut menyediakan fitur pengenalan wajah beserta pengenalan warna-warna *make up* yang sesuai dengan warna kulit pengguna. Tujuan dari penelitian tersebut yaitu untuk memudahkan wanita dalam memilih warna *make up*, seperti mencocokkan

warna *foundation*, lipstik, *blush on*, dan *eye shadow* dengan warna kulit wajah. Metode yang digunakan pada penelitian tersebut yaitu metode *markerless face tracking*. Objek virtual yang dimunculkan yaitu efek filter lipstik, *blush-on*, *eyeshadow*, dan *foundation*.

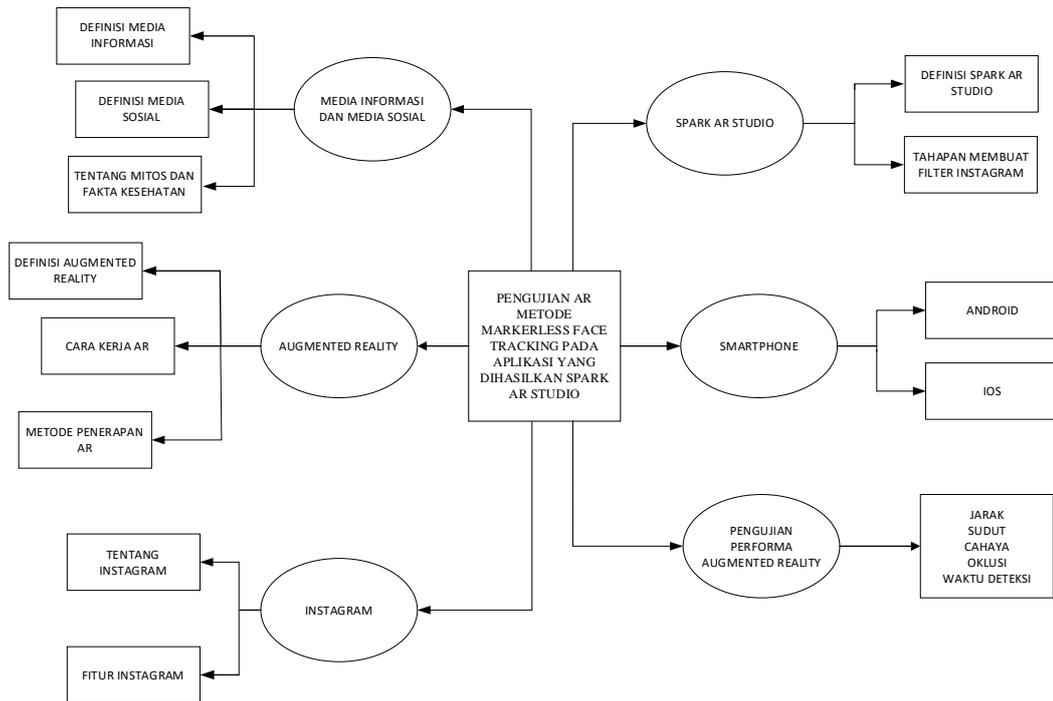
Pada tahun 2020 (Fadhila et al., 2020), melakukan sebuah penelitian dengan judul **“Aplikasi Try-On Hairstyle Berbasis Augmented Reality”**. Dari penelitian tersebut menghasilkan sebuah *Augmented Reality* Try-On Hairstyle menggunakan metode *markerless face tracking* dengan menerapkan algoritma Viola-Jones. Penelitian tersebut bertujuan untuk memberikan gambaran secara virtual berbagai jenis model rambut pria maupun wanita sesuai dengan bentuk wajah pengguna. Sistem akan mengkategorikan wajah pelanggan berdasarkan bentuk wajah dan aplikasi tersebut akan menampilkan berbagai model rambut yang tersedia berdasarkan bentuk wajah pelanggan dengan teknologi *Augmented Reality*.

Pada tahun 2016 (Lieson, 2016), melakukan sebuah penelitian dengan judul **“Implementasi Augmented Reality Dengan Metode Face Detection Sebagai Media Promosi Helm Di Toko Zona Helm”**. Dari penelitian tersebut menghasilkan sebuah *Augmented Reality* media promosi untuk toko Zona Helm dalam melakukan promosi helm. Penelitian tersebut bertujuan untuk membantu konsumen dalam memilih model helm yang sesuai dengan selera saat berada di toko Zona Helm dan membantu toko Zona Helm dalam memperkenalkan maupun mempromosikan model helm yang dijual di toko tersebut. Aplikasi yang dibuat menggunakan metode *markerless face detection* dengan menggunakan wajah pengguna sebagai *marker* penanda untuk memunculkan objek virtual helm. Pengujian yang dilakukan

pada penelitian tersebut diantaranya yaitu pengujian jarak deteksi wajah ke kamera dan pengujian jarak *marker* wajah terhadap objek 3D, pengujian sudut wajah, dan pengujian intensitas cahaya.

2.4 Mind Mapping

Mind Mapping adalah sebuah teknik mengelompokkan beberapa ide dengan menyederhanakan ide tersebut dalam bentuk kerangka yang terstruktur yang semula rumit dan panjang menjadi mudah, bertujuan untuk membantu mengingat dalam menganalisis sebuah masalah. *Mind Mapping* penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Mind Mapping

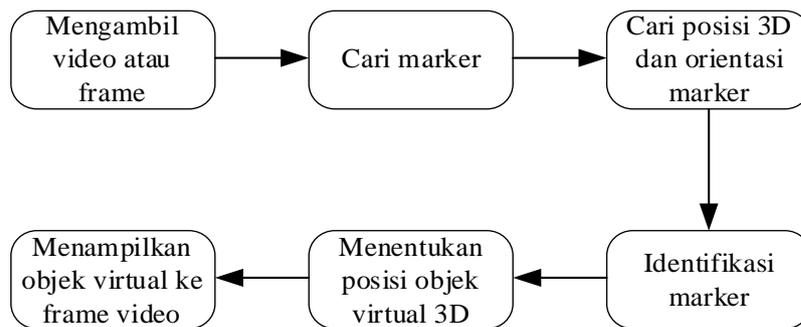
2.5 Augmented Reality

2.5.1 Definisi Augmented Reality

Augmented Reality merupakan aplikasi penggabungan dunia nyata dengan dunia maya dalam bentuk dua dimensi maupun tiga dimensi yang diproyeksikan dalam sebuah lingkungan nyata dalam waktu yang bersamaan secara *realtime*. *Augmented Reality* bekerja dengan menganalisa secara *realtime* objek yang ditangkap dalam kamera (Saputra, 2017), sehingga dapat menciptakan daerah baru dengan menggabungkan interaktivitas daerah nyata dengan daerah virtual (Tarigan, 2017). Salah satu contoh penerapan dan implementasi *Augmented Reality* seperti pada permainan Pokemon GO dan Filter Instagram.

2.5.2 Workflow Augmented Reality

Cara kerja *Augmented Reality* dalam menambahkan objek virtual ke lingkungan nyata dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Workflow Augmented Reality

1. Perangkat input mengambil video dan mengirimkannya ke prosesor.
2. Perangkat lunak di dalam prosesor mengolah video dan mencari suatu *marker*.
3. Perangkat lunak menghitung posisi pola *marker* untuk mengetahui dimana objek virtual 3D akan diletakan.
4. Perangkat lunak mengidentifikasi pola *marker* dan mencocokkannya dengan informasi yang dimiliki perangkat lunak.
5. Objek virtual 3D akan ditambahkan sesuai dengan hasil pencocokan informasi dan diletakkan pada posisi yang telah dihitung sebelumnya.
6. Objek virtual akan ditampilkan melalui perangkat tampilan.

2.5.3 Metode Penerapan Augmented Reality

Dalam penerapannya *Augmented Reality* memiliki dua metode, diantaranya sebagai berikut :

1. Marker Based Augmented Reality

Marker based yaitu metode penerapan *Augmented Reality* yang menggunakan sebuah *marker* untuk menampilkan objek virtual. *Marker* merupakan jenis penanda visual, seperti kode QR atau gambar 2 dimensi berbentuk persegi dengan dominan berwarna hitam dan putih. Metode penerapan *marker based* bisa dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Penerapan Marker Based

(Sumber : Yassir El Filali dan Salah-ddine Krit, 2019)

Kamera pada *smartphone* akan mengenali posisi dan orientasi dari *marker* sehingga menciptakan objek virtual berupa model objek 3 dimensi pada titik $(0, 0, 0)$ dan 3 sumbu (X, Y, Z) (Reynaldi, 2018).

2. Markerless Based Augmented Reality

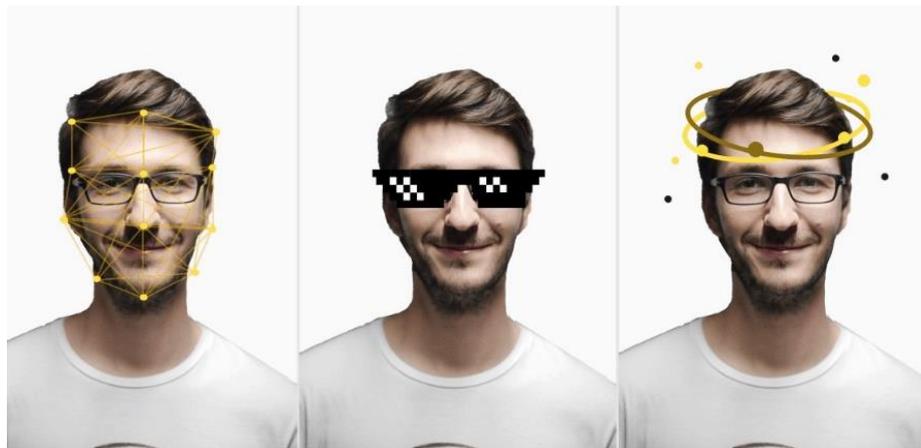
Markerless yaitu metode penerapan *Augmented Reality* yang tidak perlu menggunakan sebuah *marker* untuk menampilkan objek virtual. Untuk dapat melakukan pelacakan dan perekaman pola objek, *markerless* sangat tergantung kepada *natural feature tracking*. *Natural feature tracking* yaitu proses pendeteksian dengan melacak titik-titik sudut pola pada gambar (Mulyana et al., 2018).

Metode penerapan *markerless* memiliki berbagai macam teknik yang digunakan, diantaranya sebagai berikut :

a. Face Tracking

Face Tracking adalah teknik mendeteksi wajah seseorang melalui area yang disorot oleh kamera dengan mengenali posisi mata, hidung, dan mulut, apabila sebuah kamera berhasil mendeteksi sebuah pola wajah melalui area tersebut, maka

kamera dapat memberikan *trigger* untuk menampilkan objek virtual dengan letak dan ukuran wajah sebagai *marker* tersebut. Teknik penerapan *Face Tracking* bisa dilihat pada Gambar 2.4 menampilkan objek virtual kacamata.



Gambar 2. 4 Penerapan Face Tracking

(Sumber : www.circuitstream.com)

b. 3D Object Tracking

3D Object Tracking adalah fitur terbaru pada *marker tracking*, hampir menyerupai *marker based tracking*, tetapi pada metode *markerless* ini pengguna tidak perlu lagi mencetak sebuah *marker* untuk menampilkan objek virtual (Annisa et al., 2017). Teknik ini menggunakan benda nyata disekitar, seperti kursi, meja, televisi, mobil, dan benda lainnya sebagai acuan untuk menampilkan objek virtual. Teknik penerapan *3D Object Tracking* bisa dilihat pada Gambar 2.5 menggunakan benda nyata disekitar yaitu meja.



Gambar 2. 5 Penerapan 3D Object Tracking

(Sumber : blog.instabug.com)

c. Motion Tracking

Motion Tracking yaitu sebuah teknik kamera yang bisa menangkap gerakan yang terdapat pada dunia nyata. *Motion tracking* digunakan untuk mensimulasikan beberapa gerakan, biasanya dipakai untuk produksi pembuatan film dan pembuatan *games* (Mahardika et al., 2019). Teknik penerapan *Motion Tracking* bisa dilihat pada Gambar 2.6 dipakai oleh salah satu produser film Avatar.



Gambar 2. 6 Penerapan Motion Tracking

(Sumber : kinectic.net)

d. GPS Based Tracking

GPS Based Tracking banyak dikembangkan pada aplikasi *smartphone* dengan memanfaatkan fitur GPS yang ada pada *smartphone*. Teknik *GPS based tracking* membutuhkan peran kompas dan akselerometer sebagai pengatur ukuran layar secara horizontal dan vertikal agar *marker* lokasi dapat dilihat ketika kamera berada posisi yang sesuai dengan lokasi tersebut, karena ketika tidak berada dalam sudut pandang lokasi tersebut maka *marker* tersebut tidak akan tampak (Akbar, 2017). Teknik penerapan *GPS Based Tracking* bisa dilihat pada Gambar 2.7 Game Pokemon GO.



Gambar 2. 7 Penerapan GPS Based Tracking

(Sumber : geoawesomeness.com)

2.6 Mitos dan Fakta Kesehatan

Mitos merupakan cerita ataupun informasi yang terjadi di masa lampau yang biasanya diperoleh secara turun-temurun, cerita ataupun informasi tersebut dianggap benar-benar pernah terjadi meskipun nyatanya tidak selalu benar-benar terjadi (Fiidin, 2017). Keberagaman suku dan budaya yang ada di Indonesia

memberikan dampak pada beragamnya upaya-upaya kesehatan baik secara modern maupun tradisional di dalam masyarakat.

Untuk membantu masyarakat umum terhadap informasi kesehatan, Nutrifood bekerja sama dengan Gramedia Pustaka Utama meluncurkan buku mengenai "*Buka Fakta! 101 Mitos Kesehatan*". Banyaknya mitos yang berkembang dimasyarakat diharapkan dapat menjadi kehati-hatian bagi masyarakat umum agar lebih kritis dalam menanggapi informasi yang diterima. Gambar 2.8 adalah buku yang dijadikan acuan pada penelitian ini sebagai sumber informasi kesehatan yang benar terhadap materi kuis *Augmented Reality* yang dibangun. Karena sumber informasi dalam buku tersebut terdiri dari jurnal-jurnal ilmiah terakreditasi secara internasional yang menghasilkan penelitian dalam bidang kesehatan.

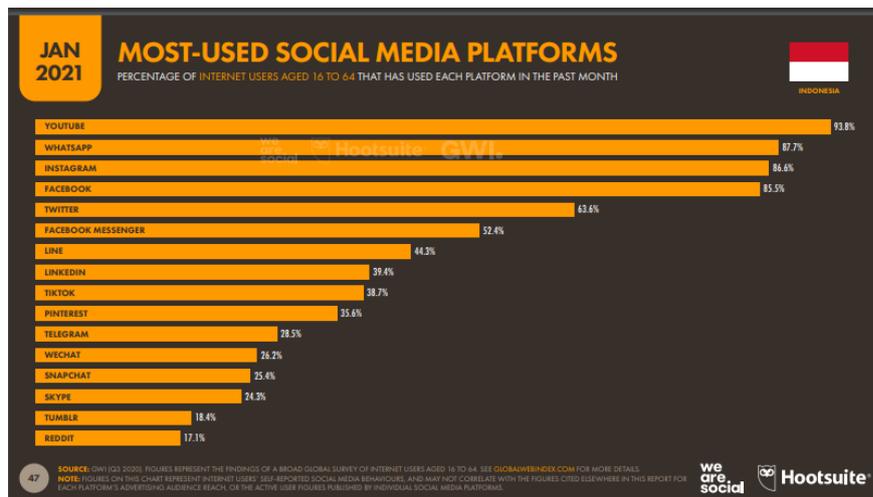


Gambar 2. 8 Buku Buka Fakta! 101 Mitos Kesehatan

2.7 Instagram

2.7.1 Tentang Instagram

Instagram merupakan media sosial yang paling umum dan banyak orang yang menggunakannya. Dari hasil riset (We Are Social & HootSuite, 2021) Instagram menduduki posisi ketiga dari jajaran platform media sosial yang sering digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.9. Salah satu fitur menarik yang ditawarkan Instagram diantaranya Instagram Story, Filter Instagram, siaran langsung, berbagi foto maupun video, dan berbagai fitur lainnya.



Gambar 2. 9 Media Sosial Yang Sering Digunakan di Indonesia

(Sumber : We Are Social and HootSuite, 2021)

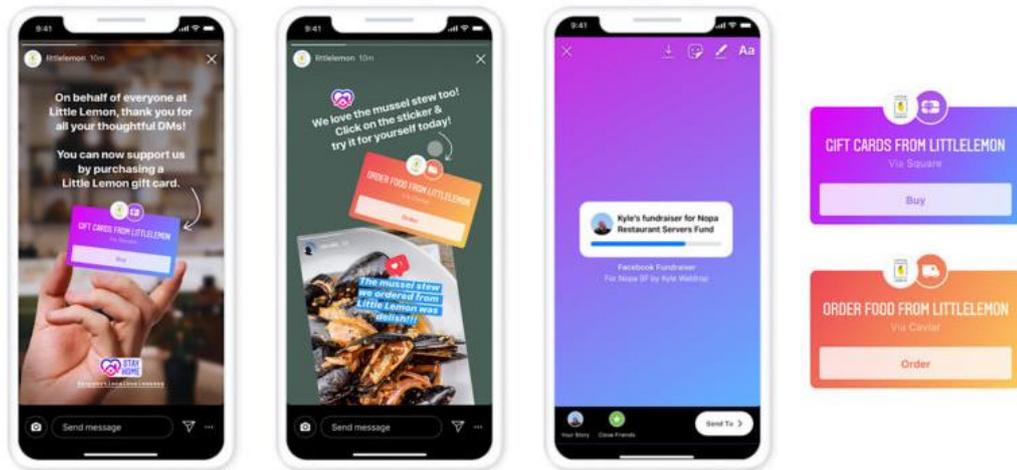
2.7.2 Fitur Instagram

Instagram memiliki sejumlah fitur yang dapat digunakan, diantaranya sebagai berikut :

a. Instagram Story

Instagram Story merupakan fitur yang memungkinkan pengguna untuk membagikan aktivitas mereka dengan berbagi foto maupun video, dapat dilihat

pada Gambar 2.10. Selain itu pengguna bisa menambahkan caption/teks, lokasi, tagar, mention, menambahkan emoticon, dan lain-lain.



Gambar 2. 10 Instagram Story

(Sumber : www.searchenginejournal.com)

b. Filter Instagram

Filter Instagram merupakan fitur untuk mendeteksi wajah pengguna menggunakan bantuan *Augmented Reality* sehingga dapat menghasilkan foto maupun video menarik yang dapat dijadikan sebuah konten untuk dibagikan ke *Instagram Story*. Beragam brand kini telah memanfaatkan Filter Instagram untuk mendongkrak bisnis mereka dengan meningkatkan *brand awareness* di sosial media, karena dapat melibatkan audien dengan filter yang dirancang tersebut. Gambar 2.11 adalah salah satu brand ternama yang telah memanfaatkannya yaitu Gucci.



Gambar 2. 11 Filter Instagram

(Sumber : www.psyline.id)

2.8 Spark AR Studio

2.8.1 Definisi Spark AR Studio

Spark AR Studio merupakan platform teknologi penyedia layanan pembuatan *Augmented Reality* yang dikembangkan oleh Facebook Group. Spark AR Studio tersedia untuk sistem operasi Windows (64 bit) dan MacOS 10+. Output produk yang dihasilkan oleh Spark AR Studio yaitu sebuah Filter Instagram yang dapat merespons wajah seseorang untuk diberikannya dekorasi pada kepala, leher, maupun permukaan kulit wajah. Selain itu, Filter Instagram dapat memainkan fitur *preset* untuk mengubah *tone* warna untuk video maupun foto, sehingga menghasilkan sebuah desain yang menarik.

Terdapat beberapa *tools* yang dimiliki oleh Spark AR Studio, diantaranya sebagai berikut :

1. Patch Editor

Dalam membuat sebuah *Augmented Reality* kreator diharuskan memahami terlebih dahulu bahasa pemrograman yang akan digunakan, tetapi di Spark AR Studio kreator dapat dengan mudah membuat *Augmented Reality* tanpa perlu belajar bahasa pemrograman terlebih dahulu dengan bantuan *patch editor*. Dengan *patch editor* kreator dapat menambahkan interaksi maupun animasi dengan memanfaatkan *node* logika dengan mudah.

2. Animation dan Material Import

Komponen *Animation* dan *Material Import* memudahkan pengguna Spark AR Studio untuk mengimpor objek 3D yang sudah jadi dengan ekstensi format COLLADA, FBX, OBJ, dan GLTF.

3. Augment Yourself

High-Fidelity Face Tracking : Memberikan ketepatan dalam deteksi *face tracking* dengan sangat cepat dan akurat.

Background Segmentation : Menambahkan *background* dalam bentuk gambar 2D yang ditempatkan di belakang badan.

4. Augment the World

Target Recognition and Tracking : Mendeteksi sebuah *marker* atau gambar yang akan menampilkan bentuk objek 3D di atasnya.

5. Analytics

Pengguna Spark AR dapat melihat *engagement* dari orang-orang yang pernah menggunakan filter tersebut melalui Spark AR Hub dengan melihat *insight*.

2.8.2 Tahapan Membuat Filter Instagram



Gambar 2. 12 Tahapan Membuat Filter Instagram

Menurut (Julio, 2020) sebagai Unity Certified Associate dan Content Kreator & AR VR Enthusiast Dicoding Indonesia, terdapat 3 cara untuk membuat Filter Instagram dapat dilihat pada Gambar 2.12, diantaranya sebagai berikut :

A. Tahapan Ide

Ada 5 hal yang harus dilakukan sebagai kreator sebelum membuat Filter Instagram, diantaranya sebagai berikut :

1. Menentukan ide atau lihat referensi

Hal pertama yang harus diperhatikan dalam membuat Filter Instagram yaitu menentukan ide dasar dengan melihat karya orang lain sebagai referensi pembuatan filter, menjelajahi Google dan YouTube untuk mencari tutorial cara bagaimana pembuatannya, dan sebagainya.

2. Pikirkan target audiens

Pikirkan bagaimana nantinya Filter Instagram tersebut akan digunakan oleh banyak orang, digunakan untuk siapa, bagaimana filter tersebut digunakan, dan mengapa filter tersebut akan dipakai oleh banyak orang. Sebagian besar Filter Instagram dibuat bertujuan untuk *selfie*, tetapi beberapa filter saat ini memiliki efek khusus yang menarik dan seru, seperti kuis tebak- tebakan, *games*, *tone* warna, musik, dan filter aksesoris unik lainnya.

3. Menentukan branding

Pembuatan Filter Instagram perlu keseimbangan antara merek atau *branding*. Salah satunya seperti pada *brand* ternama yaitu Sony. Salah seorang kreator membuat sebuah Filter Instagram tentang Playstation 5, dapat dilihat pada Gambar 2.13. Filter tersebut bertujuan untuk hiburan bagi para pencinta *games* konsol yang akan *launching* secara resmi pada bulan November 2020. Hal tersebut tentunya dapat menarik pengguna Instagram lain untuk menggunakan filter tersebut. Secara tidak langsung kreator tersebut mempromosikan *brand* milik Sony melalui Filter Instagram. Semakin banyak *engagement*, maka semakin *trending* dibicarakan orang-orang.



Gambar 2. 13 Filter Instagram Playstation 5

(Sumber : www.liputan6.com)

4. Bikin filter yang dinamis

Buatlah sebuah Filter Instagram yang sederhana namun dinamis, menyesuaikan dengan keadaan dan *trend*. Banyak filter yang interaktif, seru, dan unik tentunya, misalnya filter yang banyak disukai dan banyak dipakai oleh kebanyakan orang seperti filter untuk mempercantik dan memperhalus

muka yang sering dipakai oleh kebanyakan orang khususnya perempuan, filter dengan gabungan musik, filter tentang *games* atau kuis tebak tebakan, dan filter untuk merubah *effect tone* warna sehingga menciptakan *preset* warna untuk foto dan video terlihat *aesthetic*.

5. Menyiapkan mockup

Jika sudah mendapatkan ide atau referensi, buat dan konsep Filter Instagram dengan menentukan *design*, *material collecting* dan beberapa *prototype* lain untuk dijadikan gambaran kotor. Gambar 2.14 adalah beberapa kategori jenis filter yang bisa dibuat sebagai bahan referensi, diantaranya :

Text : *Typography (Quotes, Motivation, Place & Date)*.

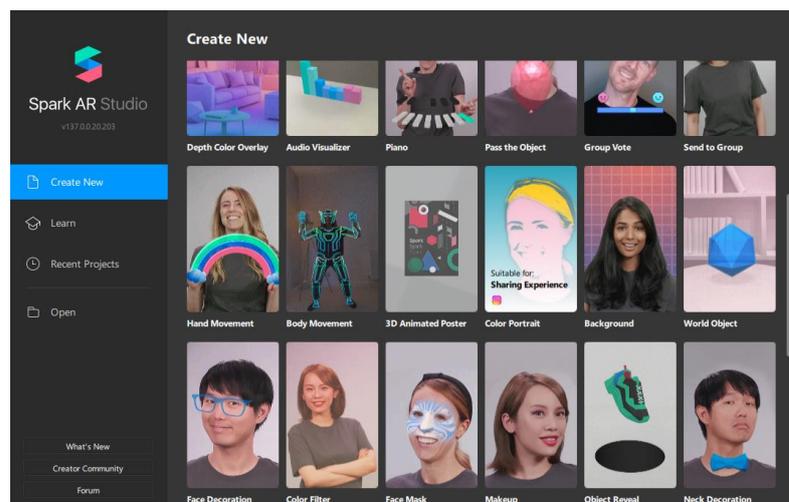
LUT : *Color Grading, Dust, Grain, Bling, Sparkle, Glitter*.

Animation Sequences : *Games Quiz, Random Images, 2D Object*.

Face Tracking : *Object Manipulation*.

3D Object : *Animation, Rigging*.

Audio: *Music, Voice Changer with Hi / Low Pitch*.



Gambar 2. 14 Spark AR Template

B. Tahapan Pengembangan

Proses pengembangan yaitu proses pembuatan Filter Instagram menggunakan Spark AR Studio. Pada tahapan ini, semua material yang sudah dikumpulkan pada tahap ide mulai diterapkan dan dilakukan proses pembuatannya sesuai dengan konsep yang telah ditentukan.

C. Tahapan Publikasi

Tahap paling terakhir dalam membuat Filter Instagram yaitu tahap dilakukannya publikasi filter melalui *website* Spark AR Hub. Apabila pada tahap publikasi filter tersebut lolos sesuai dengan syarat dan ketentuan kebijakan yang diberikan oleh Spark AR, maka filter tersebut bisa dinikmati dan dipakai oleh seluruh pengguna Instagram. Filter tersebut akan di *review* terlebih dahulu oleh tim terkait dengan proses *review* memakan waktu selama 10 hari kerja atau paling cepat 1-3 hari.

2.9 Smartphone

Smartphone telah menjadi bagian penting dalam kehidupan manusia dimana tidak hanya digunakan sebagai alat komunikasi, tetapi juga bermanfaat dalam memenuhi kebutuhan manusia yang lain, seperti sebagai media informasi, media hiburan atau *entertainment*, *browsing*, dan lain-lain.

Smartphone memiliki sistem operasi yang bekerja dalam menyelesaikan atau memenuhi permintaan fungsi dan perintah pengguna. Sistem operasi *smartphone* yang sering dijumpai pada umumnya berupa Android, iOS, Windows Mobile, Symbian, Blackberry, MeeGo, WebOS, dan lain-lain. Pasar *gadget* sekarang

dikuasai oleh Android dan iOS, dua sistem operasi yang saat ini paling populer di kalangan pengguna *smartphone* di dunia.

2.9.1 Android

Android merupakan sistem operasi berbasis Linux untuk *smartphone* ataupun komputer tablet dengan menyediakan platform secara terbuka atau *open source* bagi para pengembang dalam menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti penggerak (Arnomo & Hendra, 2019). Android didirikan oleh Andy Rubin dan ketiga temannya yaitu Rich Miner, Chris White dan Nick Sears. Bermula dari kerjasama antara Google dengan Android pada tahun 2000, lalu pada tahun 2005 Android resmi diakuisisi oleh Google.

Penggunaan bahasa pemrograman pada Android yaitu bahasa pemrograman Java, Kotlin, dan C++ dengan memakai Android SDK pada Android Studio. Android terus melakukan sejumlah pembaruan untuk meningkatkan kinerja sistem operasi mereka. Setiap versi utama yang dirilis dinamakan secara alfabetis berurutan berdasarkan nama-nama makanan pencuci mulut atau cemilan bergula, dapat dilihat pada Gambar 2.15.



Gambar 2. 15 Versi Android

(Sumber : www.siar.com)

2.9.2 iOS

iOS merupakan sistem operasi yang dikembangkan dan didistribusikan oleh Apple yang diluncurkan pada tahun 2007 oleh Steve Jobs sebagai CEO. iPhone dan iPod Touch telah dikembangkan Apple untuk mendukung perangkat Apple lainnya, seperti iPad dan Apple TV (Arnomo & Hendra, 2019). Berbeda dengan Android yang *open source*, Apple tidak melisensikan iOS untuk dipasang di perangkat keras Non-Apple atau dengan kata lain sistem operasi iOS dikembangkan secara tertutup oleh Apple sendiri tanpa campur tangan dari luar.

Sebelumnya iOS dibuat menggunakan bahasa pemrograman C, C++, dan C-Objective. Lalu pada tahun 2014, Apple resmi memperkenalkan Swift sebagai bahasa resmi pengembangan aplikasi iOS (Dicoding, 2020). Gambar 2.16 adalah evolusi perkembangan iOS selama 10 tahun kesuksesan.



Gambar 2. 16 Evolusi Perkembangan iOS

(Sumber : facebook.com/Htech2021)

2.10 Pengujian Performa Augmented Reality

Pengujian performa *Augmented Reality* bertujuan untuk mencari tingkat akurasi pendeteksian aplikasi yang dihasilkan dalam memunculkan objek virtual dengan melihat parameter yang mempengaruhinya.

Parameter yang dapat mempengaruhi tingkat akurasi pendeteksian, diantaranya sebagai berikut :

a. Jarak

Pengujian jarak dilakukan untuk mengukur jarak efektif ketika wajah pengguna terdeteksi oleh kamera. Pengujian dilakukan tepat pada area wajah yang tegak lurus terhadap kamera dan ketinggiannya sejajar dengan tinggi kamera.

b. Sudut

Pengujian sudut dilakukan untuk mengukur derajat sudut efektif ketika wajah pengguna terdeteksi oleh kamera. Sudut 0 derajat adalah posisi dimana pengguna tegak lurus menghadap kamera. Hasil pengujian ini digunakan untuk menetapkan posisi dan kondisi wajah yang tepat agar objek virtual dapat muncul.

c. Intensitas Cahaya

Pengujian intensitas cahaya dilakukan untuk mengukur kondisi cahaya efektif ketika wajah pengguna terdeteksi oleh kamera. Hasil pengujian ini digunakan untuk menetapkan kondisi intensitas cahaya (terang atau gelapnya) suatu ruangan yang akan menjadi lingkungan penggunaan *Augmented Reality*.

d. Oklusi

Pengujian oklusi dilakukan untuk menguji kondisi wajah pengguna apabila terhalang sesuatu. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui deteksi *marker* wajah ketika kondisi pengguna *Augmented Reality* menggunakan aksesoris, seperti masker, kacamata, dan topi.

e. Waktu Pendeteksian

Pengujian waktu pendeteksian dilakukan dengan cara melakukan perubahan gerakan wajah dari satu posisi ke posisi lain. Pengujian ini bertujuan untuk menguji kemampuan sensitifitas *Augmented Reality* dalam menangkap dan mendeteksi gerakan wajah pengguna saat bergerak.