



TUGAS AKHIR - EC184801

**PEMILIHAN KOSMETIK BERBASIS WARNA KULIT
WAJAH DENGAN METODE CNN-GAN**

Aysha Nabila Adhelina
NRP 07211640000041

Dosen Pembimbing
Dr. Reza Fuad Rachmadi, ST., MT.
Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, ST., MT.

DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2020



TUGAS AKHIR - EC184801

**PEMILIHAN KOSMETIK BERBASIS WARNA KULIT
WAJAH DENGAN METODE CNN-GAN**

Aysha Nabila Adhelina
NRP 0721164000041

Dosen Pembimbing
Dr. Reza Fuad Rachmadi, ST., MT.
Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, ST., MT.

DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
2020

Halaman ini sengaja dikosongkan



FINAL PROJECT - EC184801

**COSMETICS SELECTION BASED ON FACIAL SKIN
COLOR WITH THE CNN-GAN METHOD**

Aysha Nabila Adhelina
NRP 0721164000041

Advisor
Dr. Reza Fuad Rachmadi, ST., MT.
Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, ST., MT.

Department of Computer Engineering
Faculty of Electrical Engineering and Intelligent Informatics
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2020

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul “**Pemilihan Kosmetik Berbasis Warna Kulit Wajah dengan Metode CNN-GAN**” adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 2 Februari 2021



Aysha Nabila Adhelina
NRP. 0721164000041

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

Pemilihan Kosmetik Berbasis Warna Kulit Wajah dengan Metode CNN-GAN

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh : Aysha Nabila Adhelina (NRP : 07211640000041)

Tanggal Ujian : 5 Februari 2021

Periode Wisuda : April 2021

Disetujui oleh :

Reza Fuad Rachmadi, S.T.,M.T.,Ph.D.

(Pembimbing I)

NIP. 19850403 201212 1 001

Dr. Supeno Mardi Susiki N., ST., MT.

(Pembimbing II)

NIP. 195409251978031001

Mochamad Hariadi, S.T.,M.Sc.,Ph.D

(Penguji I)

NIP. 19691209 199703 1 002

Eko Pramunanto, S.T., M.T.

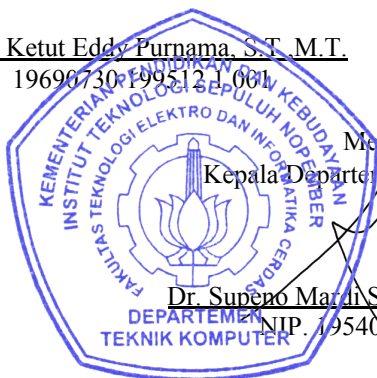
(Penguji II)

NIP. 196612031994121001

Dr. I Ketut Eddy Purnama, S.T., M.T.

(Penguji III)

NIP. 196907301995121001



Mengetahui
Kepala Departemen Teknik Komputer

Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, ST., MT.

NIP. 195409251978031001

ABSTRAK

Nama Mahasiswa : Aysa Nabila Adhelina
Judul Tugas Akhir : *Pemilihan Kosmetik Berbasis Warna Kulit Wajah dengan Metode CNN-GAN*
Pembimbing : 1. Dr. Reza Fuad Rachmadi, S.T.,M.T.
2. Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, S.T.,M.T

Perkembangan teknologi semakin lama maju dan tentunya kemajuan teknologi ini telah mempengaruhi seluruh sektor kehidupan manusia. Dengan kemajuan teknologi ini, kegiatan berbelanja dapat dilakukan secara online, dimana kita tidak perlu lagi pergi keluar untuk berbelanja. Akan tetapi berbelanja secara online juga memiliki beberapa kekurangan seperti tidak bisa mencoba dan melihat barang yang diinginkan secara langsung dan dalam hal kosmetik, pembeli pasti merasa ragu apakah kosmetik yang dibeli cocok dengan pembeli atau tidak terutama dalam segi kecocokan dengan warna kulit pembeli. Dari permasalahan tersebut, diperlukannya suatu sistem untuk membantu para pembeli kosmetik apakah kosmetik yang akan mereka beli akan sesuai dengan warna kulit pembeli atau tidak. Dengan menggunakan metode CNN-GAN dibuatlah sistem rekomendasi yang akan merekomendasikan produk kosmetik dan riasan wajah (*makeup*) yang cocok atau sesuai dengan warna kulit wajah pengguna yang akan dimasukkan ke dalam sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa hasil rekomendasi produk kosmetik dan riasan wajah sudah sesuai dengan warna kulit wajah sebesar 60.925%. Dan berdasarkan kuisioner terhadap 132 responden, 55.07% responden setuju bahwa riasan wajah yang direkomendasikan sesuai dengan warna kulit wajah, dan 54.8267% responden setuju bahwa produk kosmetik yang direkomendasikan sesuai dengan warna kulit wajah.

Kata Kunci : *Image to Image Translation, Generative Adversarial Network, Makeup, Facial Makeup Transfer.*

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Name : Aysha Nabila Adhelina
Title : *Cosmetics Selection Based on Facial Skin Color with the CNN-GAN Method*
Advisors : 1. Dr. Reza Fuad Rachmadi, S.T.,M.T.
2. Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, S.T.,M.T

The development of technology has progressed over time and of course this technological progress has affected all sectors of human life. With this technological advancement, shopping activities can be done online, where we no longer need to go out to shop. However, online shopping also has some drawbacks such as not being able to try and see the desired item in person and in the case of cosmetics, buyers must have doubts whether the cosmetics purchased are suitable for the buyer or not, especially in terms of matching the buyer's skin color. From these problems, we need a system to help cosmetic buyers whether the cosmetics they will buy will match the buyer's skin color or not. Using the CNN-GAN method, a recommendation system is created that will recommend cosmetic products and makeup that match for the user's facial skin color. The test results show that the results of the recommendations for cosmetic and facial makeup products are in accordance with facial skin color by 60,925%. And based on the questionnaire of 132 respondents, 55.07% of respondents agreed that the recommended facial makeup was in accordance with the skin color of the face, and 54.8267% of the respondents agreed that the recommended cosmetic products match the skin color of the face.

Keywords : Image to Image Translation, Generative Adversarial Network, Makeup, Facial Makeup Transfer.

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul **Pemilihan Kosmetik Berbasis Warna Kulit Wajah dengan Metode CNN-GAN**. Penelitian ini disusun dalam rangka pemenuhan bidang riset di Departemen Teknik Komputer ITS Bidang Studi Telematika, serta digunakan sebagai persyaratan menyelesaikan pendidikan S1. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Seluruh keluarga, kedua orang tua, dan kedua adik saya yang tidak berhenti memberikan doa, semangat, dan dukungan baik spiritual maupun material untuk menyelesaikan masa perkuliahan dan penelitian Tugas Akhir.
2. Bapak Kepala Departemen Teknik Komputer ITS Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, S.T.,M.T..
3. Bapak Reza Fuad Rachmadi, S.T., M.T., Ph.D, dan Bapak Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, S.T.,M.T., yang senantiasa memberikan motivasi, bimbingan, dan arahan selama mengerjakan penelitian.
4. Bapak-ibu dosen pengajar Departemen Teknik Komputer ITS, atas pengajaran, bimbingan, serta perhatian yang diberikan kepada penulis selama ini.
5. Seluruh teman-teman Teknik Komputer 2016 dan angkatan e56 yang selalu membantu dalam penelitian ini.
6. Teman-teman anggota Lab B401 yang sudah banyak membantu penulis selama proses penelitian dan pembuatan buku.

Kesempurnaan hanya milik Allah SWT, untuk itu penulis memohon segenap kritik dan saran yang membangun. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Aamiin.

Surabaya, Februari 2021

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

Abstrak	i
Abstract	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOMENKLATUR	xiii
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Deep Learning</i>	5
2.2 <i>Convolutional Neural Network</i>	5
2.2.1 <i>Convolutional Layer</i>	5
2.2.2 <i>Pooling Layer</i>	6
2.2.3 <i>Fully Connected Layer</i>	6
2.3 <i>Generative Adversarial Network</i>	7
2.3.1 <i>Discriminator</i>	7
2.3.2 <i>Generator</i>	8
2.3.3 <i>Loss Function</i>	8
2.4 <i>CycleGAN</i>	9
2.5 <i>Facial Makeup Transfer</i>	11
2.6 <i>Makeup</i>	12

3	DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM	15
3.1	Desain Sistem	15
3.2	Alur Kerja	16
3.3	Pengumpulan Data	17
3.4	<i>Training data</i>	18
3.5	Model	19
3.6	Akuisisi Data	19
3.7	Output	19
4	PENGUJIAN DAN ANALISA	21
4.1	Pengujian Sistem	21
4.1.1	Berdasarkan Dataset	24
4.1.2	Berdasarkan Pencahayaan yang Berbeda	25
4.2	Pengujian Sistem oleh Pengguna	26
4.2.1	Bagian 1	31
4.2.2	Bagian 2	32
4.2.3	Bagian 3	33
4.2.4	Bagian 4	34
4.2.5	Bagian 5	34
4.2.6	Bagian 6	35
4.2.7	Bagian 7	36
4.2.8	Bagian 8	37
4.2.9	Bagian 9	38
4.2.10	Bagian 10	38
5	PENUTUP	41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	41
	DAFTAR PUSTAKA	43
	LAMPIRAN	47
	Biografi Penulis	51

DAFTAR GAMBAR

2.1	Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i>	6
2.2	Arsitektur GAN	7
2.3	Arsitektur CycleGAN [1]	10
2.4	Arsitektur CycleGAN	11
2.5	Ilustrasi <i>Facial Makeup Transfer</i>	11
3.1	Blok diagram penelitian	15
3.2	Contoh <i>dataset</i>	17
3.3	Model arsitektur GAN	18
3.4	Arsitektur generator	19
3.5	Pengguna memasukkan gambar	19
4.1	<i>Makeup Loss</i>	22
4.2	<i>Perceptual Loss</i>	23
4.3	<i>Cycle Consistency Loss</i>	23
4.4	<i>Adversarial Loss</i>	24
4.5	Hasil Rekomendasi Makeup	24
4.6	Hasil Rekomendasi Produk	25
4.7	Hasil Gambar Pagi Dalam Ruangan	25
4.8	Hasil Gambar Pagi Luar Ruangan	25
4.9	Hasil Gambar Sore Dalam Ruangan	26
4.10	Hasil Gambar Sore Luar Ruangan	26

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

4.1	Spesifikasi <i>personal computer (PC)</i>	21
4.2	Tabel pernyataan survey.	27
4.3	Hasil pengujian kepuasan pengguna.	30

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR NOMENKLATUR

D	:	Diskriminator
G	:	Generator
$D(x)$:	estimasi probabilitas data x adalah data asli
Ex	:	perkiraan nilai data asli hasil diskriminasi
$G(z)$:	data palsu atau hasil G saat dimasukkan noise z
$D(G(z))$:	estimasi probabilitas data z adalah data palsu
Ez	:	perkiraan nilai data palsu hasil diskriminasi
I_{ref}	:	gambar referensi riasan wajah
I_{src}	:	gambar wajah tanpa riasan wajah

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan hal yang melatarbelakangi penelitian yang dikerjakan dan berbagai kondisi yang menjadi acuan. Selain itu, pada bab ini juga akan dijelaskan permasalahan yang akan dijawab melalui penelitian ini.

1.1 Latar belakang

Perkembangan teknologi semakin lama maju dan tentunya dengan kemajuan teknologi ini akan mempengaruhi seluruh sektor kehidupan manusia, khususnya efektifitas dalam kegiatan sehari-hari. Dengan kemajuan teknologi ini, kegiatan berbelanja dapat dilakukan secara *online*, dimana kita tidak perlu lagi pergi keluar untuk berbelanja. Hanya dengan menggunakan aplikasi yang ada, kita bisa memesan barang yang kita inginkan dan barang pun akan dikirimkan ke rumah kita. Belanja secara *online* pun semakin berkembang pesat. Hal ini dibuktikan dengan adanya data yang dipaparkan oleh KataData bahwa pada tahun 2016, jumlah konsumen online di Indonesia sudah mencapai 8,7 juta jiwa, dan pada tahun 2018, jumlah transaksi *e-commerce* di Indonesia sudah mencapai sekitar 144 triliun Rupiah. Dan berdasarkan riset Snapcart setengah atau 50 persen dari pelaku berbelanja *e-commerce* adalah Generasi Milenial (berusia antara 25-34 tahun). Sisanya diisi oleh Generasi Z(15-24 tahun) sebanyak 31 persen, Generasi X (35-44 tahun) dengan 16 persen, dan sisanya merupakan Generasi Baby Boomers(45 tahun keatas). Berdasarkan gender, mayoritas dari pembelanja *e-commerce* ini dikuasai oleh wanita hingga mencapai 65 persen [2].

Dan dalam berbelanja, produk kosmetik masuk ke dalam 3 besar barang yang paling banyak diminati dalam berbelanja secara *online* dan tentunya dengan konsumen untuk pembeli produk kosmetik didominasi oleh wanita[3][4]. Berbelanja secara *online* itu sendiri memiliki banyak keuntungan, seperti lebih praktis dan efisien, mudah membandingkan harga, dan hampir semua produk yang kita inginkan akan tersedia di berbagai media belanja *online*. Dengan adanya berbelanja *online* ini mencari produk kecantikan men-

jadi lebih mudah dan murah karena lebih banyaknya variasi produk kosmetik dengan harga yang murah.

Tentunya ada beberapa kekurangan dalam berbelanja secara *online*. Misalnya, karena kita hanya dapat melihat barang yang kita inginkan secara virtual, pembeli tentu memiliki rasa ragu dan takut tertipu jika barang yang diinginkan tidak sesuai dengan keinginan mereka. Dalam hal kosmetik, pembeli pasti memiliki rasa ragu apakah produk kosmetik tersebut sesuai dengan warna kulit mereka.

1.2 Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, peminat berbelanja *online* masih ragu untuk membeli produk kosmetik secara *online*, dikarenakan calon pembeli tidak bisa melihat dan mencoba secara langsung apakah kosmetik tersebut cocok dengan mereka terutama dalam segi kecocokan produk kosmetik dengan warna kulit pembeli.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sistem rekomendasi menggunakan metode CNN-GAN sehingga sistem dapat merekomendasikan produk kosmetik dan riasan wajah (*makeup*) yang cocok atau sesuai dengan warna kulit wajah pengguna yang akan dimasukkan ke dalam sistem.

1.4 Batasan masalah

Batasan masalah yang timbul dari permasalahan Tugas Akhir ini adalah:

1. *Output* yang dihasilkan berupa rekomendasi produk kosmetik dan riasan wajah.
2. Rekomendasi yang dihasilkan berdasarkan warna kulit pengguna.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian tugas akhir ini tersusun dalam sistematika yang terstruktur, sehingga akan mudah dipahami dan dipelajari oleh

pembaca. Berikut alur sistematika penulisan laporan penelitian ini. Alur sistematika penulisan laporan penelitian ini yaitu:

1. BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi uraian tentang latar belakang, permasalahan, penegasan dan alasan pemilihan judul, sistematika laporan, tujuan, dan metodologi penelitian.

2. BAB II Dasar Teori

Bab ini berisi tentang uraian teori yang berkaitan maupun yang digunakan pada penelitian ini secara sistematis. Teori-teori yang disebutkan digunakan sebagai dasar dalam penelitian ini antara lain informasi singkat mengenai *Convolutional Neural Network*, *Generative Adversarial Network*, *Facial Makeup Transfer* dan teori penunjang lainnya.

3. BAB III Desain Sistem dan Implementasi

Bab ini berisi tentang informasi terkait penelitian dan percobaan yang dilakukan, metode yang digunakan, langkah-langkah pengambilan dan pengolahan data, hingga mencapai hasil yang diinginkan.

4. BAB IV Pengujian dan Analisa

Bab ini menjelaskan tentang tahap pengujian dari penelitian yang dilakukan terhadap data yang sebelumnya telah diambil dan diproses, serta pengujian terhadap desain sistem yang sudah dibuat sebelumnya. Pada bab ini juga akan ditampilkan visualisasi hasil pengujian.

5. BAB V Penutup

Bab ini merupakan bab penutup yang berisi kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian serta pengujian yang sudah dilakukan, serta kritik dan saran yang membangun untuk penelitian selanjutnya.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan beberapa teori yang mendukung penelitian ini sebagai penunjang, dan referensi. Dengan begitu, penelitian yang dilakukan menjadi lebih terarah.

2.1 *Deep Learning*

Deep learning merupakan salah satu cabang dari *machine learning* yang dapat menggunakan 'otaknya' untuk mempelajari metode perhitungannya sendiri tanpa bantuan manusia. Metode ini sangat efektif dan mudah untuk mengenali pola dari data yang dimasukkan. *Deep learning* memungkinkan model komputasi yang terdiri dari beberapa lapisan pemrosesan untuk mempelajari representasi data dengan berbagai tingkat abstraksi[5]. Deep learning menemukan struktur yang rumit menggunakan algoritma backpropagation untuk menunjukkan bagaimana mesin mengubah parameternya untuk mengubah representasi dari tiap lapisan sebelumnya[6]. Dengan adanya *deep learning*, waktu yang dibutuhkan untuk pelatihan data menjadi lebih sedikit karena masalah hilangnya gradien backpropagation akan lebih rendah[7].

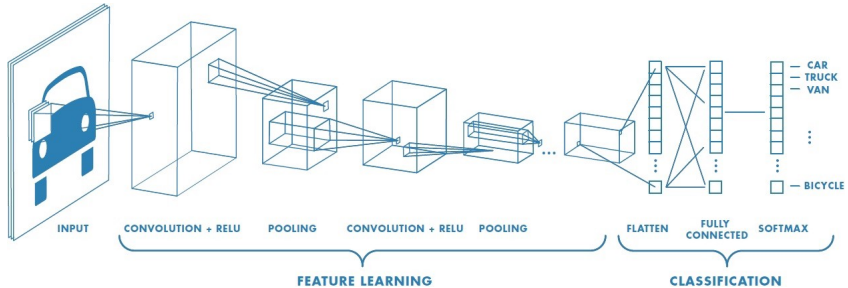
2.2 *Convolutional Neural Network*

Convolutional neural network atau disingkat CNN adalah salah satu jenis dari *neural network* yang biasa digunakan untuk pengolahan data gambar karna memiliki kemampuan utama dari CNN ini adalah untuk mengenali informasi prediktif suatu objek (gambar, teks, potongan suara, dsb) walaupun objek tersebut dapat diposisikan dimana saja pada *input*. CNN memiliki beberapa *layer* dalam strukturnya, yaitu *convolutional layer*, *pooling layer*, dan *fully connected layer*.

2.2.1 *Convolutional Layer*

Convolution bekerja dengan prinsip *sliding window* dan *weight sharing* (mengurangi kompleksitas perhitungan)[7]. Dalam *window sharing* ini dilakukan dengan tujuan mencari aspek lokal yang paling

informatif. Dengan *weight sharing* parameter *neural network* juga menjadi lebih sedikit dibanding menggunakan *multilayer perceptron* (*feed-forward neural network*)[7][8].



Gambar 2.1: Arsitektur *Convolutional Neural Network*

2.2.2 Pooling Layer

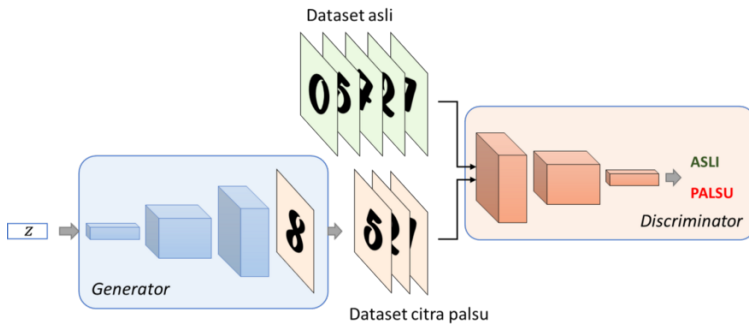
Pooling terdiri dari sebuah *filter* dengan ukuran dan *stride* tertentu. *Pooling* ini digunakan untuk merangkum informasi informatif yang dihasilkan oleh suatu *convolution* (mengurangi dimensi). Ada beberapa teknik *max pooling*, *average pooling*, dan *K-max pooling*, diantaranya: *max pooling*, *average pooling*, dan *K-max pooling*. *Max pooling* mencari nilai maksimum untuk setiap dimensi vektor. *Average pooling* mencari nilai rata-rata tiap dimensi. *K-max pooling* mencari K nilai terbesar untuk setiap dimensinya (kemudian hasilnya digabungkan)[7][8].

2.2.3 Fully Connected Layer

Fully connected layer neuron saling terhubung dengan *neuron-neuron* dilapisan sebelumnya. Hal ini mirip dengan cara *neuron* diatur dalam konsep *multilayer perceptron*, oleh karena itu, setiap *node* dalam lapisan yang sepenuhnya terhubung langsung terhubung ke setiap *node* di baik sebelumnya dan di lapisan berikutnya. *Fully connected layer* ini digunakan untuk melakukan sesuatu (tergantung permasalahan), misal klasifikasi gambar, klasifikasi sentimen, dsb [7][8].

2.3 Generative Adversarial Network

Generative adversarial network atau disingkat GAN adalah sebuah teknik yang muncul untuk semi-diawasi dan belajar tanpa pengawasan[9][10]. Jaringan GAN dilatih untuk mampu membangkitkan suatu gambar baru berdasarkan kumpulan gambar yang telah ia lihat sebelumnya selama proses pelatihan. Tujuan utama dari GAN adalah data citra. GAN adalah salah satu model generatif yang paling sukses dalam hal kemampuannya untuk menghasilkan gambar resolusi tinggi yang realistis[10][11].



Gambar 2.2: Arsitektur GAN

Berdasarkan gambar arsitektur GAN pada Gambar 2.2, arsitektur dari GAN terdiri dari 2 macam, yaitu *generator* dan *discriminator*. Secara singkat, *generator* dapat menghasilkan contoh data baru, sedangkan *discriminator* dapat membedakan berbagai jenis contoh data. Tugas dari *generator* adalah untuk membuat sekumpulan data palsu, hingga *discriminator* tidak dapat membedakan mana data yang asli dan palsu. Tugas dari *discriminator* sendiri adalah membedakan data dari dataset yang asli dengan yang palsu yang telah dibuat dari *generator*.

2.3.1 Discriminator

Discriminator atau D dalam GAN berfungsi sebagai pengklasifikasi, dimana tujuan dari D adalah untuk membedakan data asli dengan data yang dibuat oleh *generator* atau G . Untuk *mentraining* D , dibutuhkan 2 jenis data:

1. Data asli, seperti gambar orang, objek yang asli, dimana D akan menganggap data ini sebagai contoh positif dalam membedakan gambar.
2. Data palsu, data yang telah dibuat oleh G , dimana D akan menganggap data ini sebagai contoh negatif dalam membedakan gambar.

Selama *training*, D akan mengklasifikasikan gambar asli dengan palsu dari G , *discriminator loss* akan menghukum D karena gagal mengklasifikasi gambar dengan benar, dan D akan memperbaiki bobot dalam mengklasifikasi dengan *backpropagation* dari nilai *loss* melalui jaringan D .

2.3.2 Generator

Generator atau G berfungsi untuk membuat data palsu yang akan dimasukkan ke dalam D . Tujuan dari G berusaha agar D mengklasifikasi data buaatannya menjadi data asli. Dalam *trainingnya*, G membutuhkan:

1. *Random input*, GAN akan mengambil noise secara acak sebagai inputnya.
2. Jaringan G , yang akan mengubah *noise* tersebut menjadi contoh data palsu.
3. Jaringan D , sebagai pengklasifikasi data palsu yang telah dibuat.
4. *Output D*, dengan menghitung *loss* dari klasifikasi D
5. G *loss*, yang akan menghukum G yang gagal mengelabui D .

2.3.3 Loss Function

GAN membutuhkan fungsi *loss* untuk melihat pendistribusian data asli dengan data palsu. Dalam paper yang mengenalkan apa itu GAN [10], G berusaha meminimalkan fungsinya untuk mengelabui D sehingga data palsu bisa terklasifikasikan sebagai data asli, sedangkan D berusaha memaksimalkan fungsinya untuk mengklasifikasikan antara data yang asli dengan yang palsu, ini dinamakan *minimax loss* dengan persamaan 2.1.

$$E_x[\log(D(x))] + E_z[\log(1 - D(G(z)))] \quad (2.1)$$

dengan:

$D(x)$:	estimasi probabilitas data x adalah data asli
Ex	:	perkiraan nilai data asli hasil diskriminasi
$G(z)$:	data palsu atau hasil G saat dimasukkan noise z
$D(G(z))$:	estimasi probabilitas data z adalah data palsu
Ez	:	perkiraan nilai data palsu hasil diskriminasi

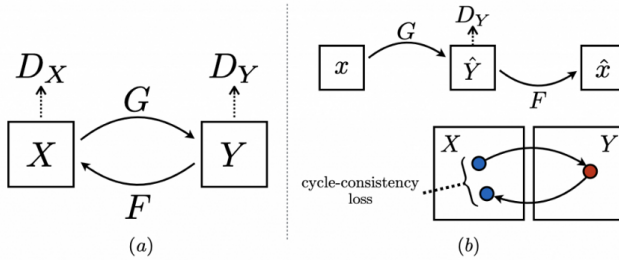
Dan dalam paper Wasserstein GAN[12] atau WGAN, dimana D hanya dianggap sebagai pengkritik bukan sebagai pengklasifikasi. D hanya akan berusaha membuat nilai data asli lebih besar dibandingkan nilai data palsu. *Loss function* dalam WGAN lebih sederhana dan terbagi menjadi 2, yaitu

- $D(x) - D(G(z))$, atau *critic loss*, dimana D berusaha memaksimalkan perbedaan nilai antara data asli dengan data palsu.
- $D(G(z))$, atau *generator loss*, dimana G berusaha agar D lebih memaksimalkan nilai data palsu yang telah dibuat.

2.4 CycleGAN

Image to image translation bertujuan untuk mempelajari pemetaan antara gambar masukan dan gambar keluaran[13]. *Image to image translation* bertugas untuk mengubah aspek tertentu dari gambar satu ke yang lain, misalnya seperti transfer gaya koleksi, transfigurasi objek, dan transfer musim. Akan tetapi model pelatihan untuk *image to image translation ini* memerlukan dataset yang besar dari contoh berpasangan. CycleGAN adalah teknologi yang melibatkan pelatihan model *image to image translation* secara otomatis tanpa memerlukan contoh berpasangan. Model ini dilatih dengan cara tanpa pengawasan menggunakan koleksi gambar dari sumber dan domain target yang tidak perlu dikaitkan dengan cara apa pun[14].

Berdasarkan arsitektur Cycle GAN pada gambar 2.3 dibawah ini, misalkan kita memiliki satu set gambar dari domain X , dan satu set gambar yang tidak berpasangan dari domain Y . G akan mencoba mengubah X menjadi output dan kemudian memasukkannya melalui Dy untuk mengecek apakah gambar tersebut asli atau palsu menurut domain Y . Sedangkan F akan mencoba mengubah Y menjadi output, yang disuplai melalui Dx untuk memeriksa apakah bisa



Gambar 2.3: Arsitektur CycleGAN [1]

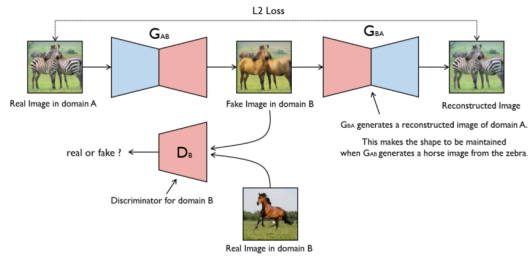
dibedakan dari domain X , seperti pada persamaan 2.2.

$$L_{GAN}(G, D_Y, X, Y) = E_{y \sim p_{data}(y)} [\log D_Y(y)] + E_{x \sim p_{data}(x)} [\log(1D_Y(G(x)))] \quad (2.2)$$

Bagian utama dari CycleGAN adalah Cycle-consistency loss dengan persamaan 2.3, metode ini memerlukan pembuatan dua pasang generator dan diskriminator: satu untuk A2B (konversi sumber ke keluaran) dan yang lainnya untuk B2A (konversi keluaran ke sumber). Jika dilihat pada gambar 2.4, generator A2B digunakan untuk mengubah gambar kuda menjadi gambar zebra, dan generator B2A mengubah gambar zebra menjadi gambar kuda. Keduanya dilatih bersama untuk memastikan gambar kuda yang dimasukkan dan gambar zebra yang akan dihasilkan. Dan kedua diskriminator akan menentukan manakah gambar kuda dan zebra yang asli dengan yang palsu.

$$L_{cyc}(G, F) = E_{x \sim p_{data}(x)} [\|F(G(x)) - x\|_1] + E_{y \sim p_{data}(y)} [\|G(F(y)) - y\|_1] \quad (2.3)$$

Bisa disimpulkan, tujuan utama dari CycleGAN adalah dapat mengonversi gambar dari domain X ke domain Y , seperti pada persamaan 2.4 tanpa memerlukan pengawasan pada pembelajarannya seperti *image-to-image translation* pada umumnya. Hasil yang dihasilkan oleh CycleGAN sangat bagus, mendekati hasil *image-to-*

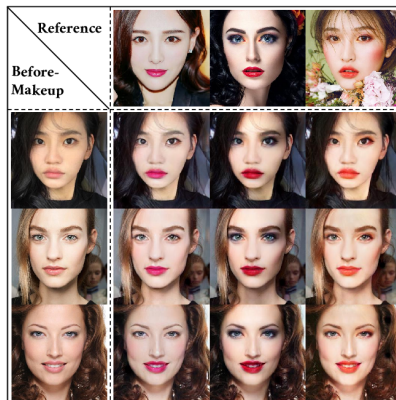


Gambar 2.4: Arsitektur CycleGAN

image translation pada umumnya. CycleGAN berfungsi lebih baik dalam perubahan warna atau tekstur, seperti foto siang-malam, perubahan musim, dan lain sebagainya.

$$L_{GAN}(G, F, D_X, D_Y) = L_{GAN}(G, D_Y, X, Y) + L_{GAN}(F, D_X, X, Y) + \lambda L_{cyc}(G, F) \quad (2.4)$$

2.5 Facial Makeup Transfer



Gambar 2.5: Ilustrasi Facial Makeup Transfer

Facial makeup transfer merupakan salah satu kemajuan teknologi virtual pada gambar. Khususnya bagi wanita, *makeup* atau rias-

an wajah merupakan hal yang diperlukan bagi penampilan mereka, agar semakin cantik dan menarik. *Facial makeup transfer* adalah sebuah sistem yang digunakan untuk mentransfer riasan wajah dari gambar yang sudah memiliki riasan wajah ke gambar yang tidak memiliki riasan wajah[15][16] dan tetap mempertahankan identitas wajah aslinya. Pada penelitian ini, *facial makeup transfer* berfungsi untuk memperlihatkan bagaimana jika wajah pengguna yang sudah dimasukkan ke dalam sistem dengan riasan wajah yang sudah direkomendasikan sebelumnya.

2.6 Makeup

Mengutip Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) *makeup* atau disebut juga kosmetik, adalah obat(bahan) untuk mempercantik wajah, kulit, rambut, dan sebagainya (seperti bedak, pemerah bibir)[17]. Mengutip dari Peraturan Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2019 pengertian kosmetik adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia seperti epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ genital bagian luar, atau gigi dan membran mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan, dan/atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik[18]. Mayoritas dari pengguna *makeup* adalah wanita. *Makeup*/kosmetik terbagi menjadi 2 jenis[19], yaitu:

1. Kosmetik perawatan, untuk mempersiapkan kulit sebelum menggunakan *makeup*.
 - (a) Pembersih(*cleanser* : digunakan untuk menghapus *makeup* dan membersihkan kulit.
 - (b) *Toner* : digunakan untuk menghilangkan minyak di wajah, dan membersihkan kulit.
 - (c) Pelembab : digunakan untuk melembabkan kulit.
 - (d) Primer : digunakan untuk melembabkan kulit dan membuat hasil *makeup* lebih tahan lama
 - (e) *Foundation* : digunakan untuk menahan bedak di wajah, menyamarkan kekurangan yang ada pada kulit wajah.
 - (f) *Concealer* : digunakan untuk menyamarkan kekurangan yang ada pada wajah.

2. Kosmetik dalam penggunaan sehari-hari.
 - (a) Bedak wajah : selain mengunci hasil *foundation*, bedak juga membuat wajah lebih bersinar.
 - (b) Riasan mata : meliputi *eyeshadow*, *eyeliner*, maskara, dan pensil alis digunakan untuk mempercantik tampilan mata.
 - (c) Perona pipi (*blush on*) : digunakan untuk membuat pipi terlihat lebih merona dan mempertajam tulang pipi.
 - (d) Lipstik : digunakan untuk mempercantik tampilan bibir.

Halaman ini sengaja dikosongkan

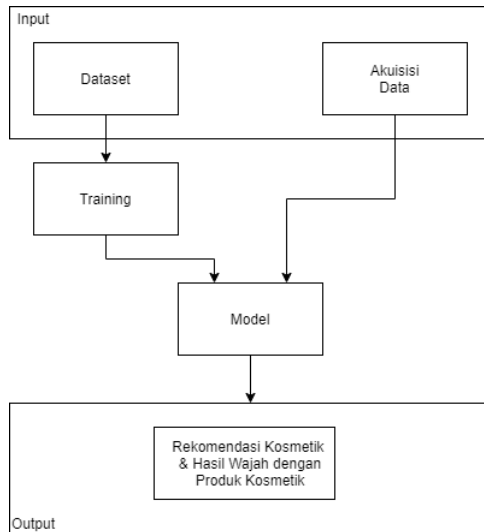
BAB 3

DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Pada bab ini Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan desain sistem berikut dengan implementasinya. Desain sistem merupakan konsep dari pembuatan dan perancangan infrastruktur yang kemudian diwujudkan dalam bentuk blok-blok alur yang harus dikerjakan. Pada bagian implementasi merupakan pelaksanaan teknis untuk setiap blok pada desain sistem.

3.1 Desain Sistem

Penelitian ini bertujuan untuk merekomendasikan produk kosmetik dan pengaplikasian kosmetik pada wajah pengguna berdasarkan warna kulit pengguna.



Gambar 3.1: Blok diagram penelitian

Dari Gambar 3.1, dapat dilihat bahwa desain sistem pada pe-

ngerjaan tugas akhir ini dimulai dari input dataset berupa 2 jenis gambar yang dibagi menjadi 2, yaitu gambar dengan riasan wajah dan gambar tidak memiliki riasan wajah. Dalam *training* data untuk penelitian ini menggunakan CNN dan GAN. CNN digunakan untuk mengekstraksi fitur wajah yang diperlukan dari dataset gambar make-up dan no-makeup. Fitur yang akan digunakan dalam sistem ini adalah warna kulit. Warna kulit dari gambar wajah yang tidak memiliki riasan akan dibandingkan dengan warna kulit gambar wajah yang tidak memiliki riasan wajah. GAN digunakan untuk memperhalus hasil penggabungan facial make-up transfer pada gambar yang tidak memiliki riasan. Setelah melakukan *training* data, dihasilkanlah sebuah model yang akan merekomendasikan produk kosmetik dan juga menempatkan hasil riasan pada gambar yang akan diinput dalam sistem. Setelah itu, dilakukan akuisisi data. Akuisisi data adalah inputan gambar wajah pengguna yang akan dimasukkan dalam sistem yang sudah dibuat yang dimana gambar wajah pengguna ini didapatkan dari aplikasi. *Output* dari sistem ini adalah rekomendasi produk kosmetik yang sesuai dengan warna kulit pengguna dan bagaimana hasil kosmetik tersebut jika diaplikasikan pada wajah pengguna yang akan ditampilkan melalui aplikasi.

3.2 Alur Kerja

Secara garis besar terdapat beberapa tahapan proses pengerjaan pada penelitian tugas akhir ini, berikut penjelasan mengenai proses tahapan pengerjaan tersebut.

1. Pengumpulan data
Dataset yang digunakan pada penelitian ini berasal dari dataset MT-dataset (Makeup Transfer)[16]. Dataset ini digunakan untuk melakukan make-up transfer.
2. *Training*
Dilakukan proses *training data* untuk menghasilkan model yang akan merekomendasikan dan menampilkan hasil kosmetik ke wajah yang dimasukkan ke dalam sistem dengan mempelajari beberapa fitur yang ada pada wajah baik wajah yang memiliki riasan dan yang tidak memiliki riasa yang ada dalam dataset.
3. Model

Model training yang telah dihasilkan setelah masa *training* adalah model untuk merekomendasikan kosmetik dan produk kosmetik.

4. Akuisisi Data

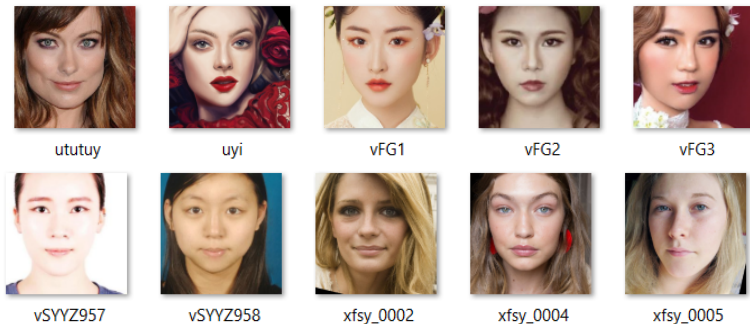
Akuisisi data untuk mendapatkan gambar wajah pengguna untuk dimasukkan ke dalam sistem agar menghasilkan *output* yang diinginkan.

5. *Output*

Hasil dari sistem ini berupa gambar wajah pengguna yang semula tidak memiliki riasan wajah, menjadi memiliki riasan wajah dan rekomendasi produk kosmetik yang cocok dengan warna kulit pengguna.

3.3 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, *dataset* yang digunakan adalah makeup-transfer dataset dari BeautyGAN[16], dimana dalam dataset tersebut terdiri dari 3834 gambar dengan 1115 gambar wajah tanpa riasan wajah dan 2719 gambar dengan riasan gambar. Dataset ini diklasifikasikan ke dalam 2 kategori, yaitu gambar dengan riasan (*makeup*) dan gambar tanpa riasan (*non-makeup*) Seperti pada gambar 3.2.



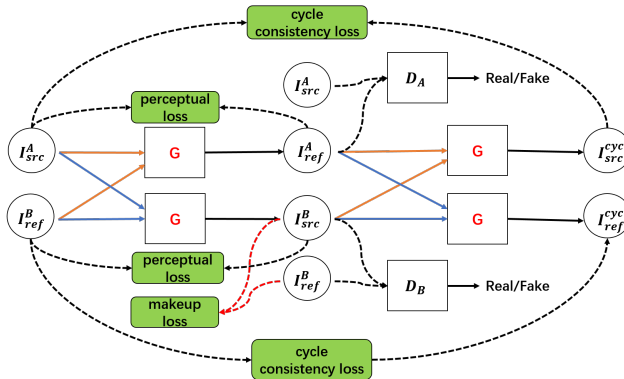
Gambar 3.2: Contoh *dataset*

3.4 Training data

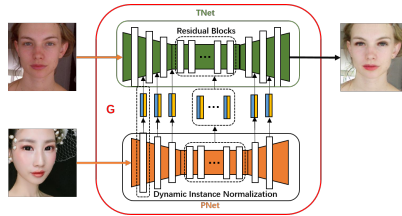
Dalam tahap ini, pertama dilakukan klasifikasi atribut wajah. Hal ini dilakukan agar sistem dapat merekomendasikan makeup dan produk kosmetik saat pengguna memasukkan gambar wajah mereka ke dalam sistem. Dalam pengklasifikasian, dibagi berdasarkan warna kulit wajah: putih pucat, putih, kuning langsung, sawo matang, coklat, dan gelap.

Setelah dilakukan klasifikasi untuk rekomendasi makeup dan produk kosmetik, dilakukanlah proses training dengan GAN (*generative adversarial network*) menggunakan arsitektur CycleGAN, alur kerja pada proses ini dapat dilihat pada gambar 3.4.

Proses *training* berawal dari input gambar wajah pengguna tanpa riasan I_{src}^A dan gambar makeup rekomendasi I_{ref}^B , setelah itu G akan meng *generate input* tersebut dan menghasilkan 2 keluaran, gambar dengan makeup transfer I_{src}^B dan gambar antimakeup I_{ref}^A . Gambar I_{ref}^A ini akan dimasukkan ke D_A untuk menilai dari kedua foto tersebut, manakah foto yang asli dan mana yang foto hasil *generate*. I_{src}^B pun juga Dimana kedua gambar itu akan dimasukkan ke dalam D_B . Setelah selesai menilai, kedua gambar dimasukkan ke G yang sama untuk mendapatkan hasil rekonstruksi gambar makeup transfer I_{src}^{cyc} dan I_{ref}^{cyc} , hal ini dilakukan untuk gambar wajah tetap terjaga saat menghasilkan gambar hasil makeup transfer.



Gambar 3.3: Model arsitektur GAN



Gambar 3.4: Arsitektur generator

3.5 Model

Setelah menyelesaikan proses *training*, dihasilkan sebuah model, dimana model ini akan yang akan merekomendasikan makeup dan produk kosmetik saat sistem menerima input gambar wajah pengguna.

3.6 Akuisisi Data

Setelah itu, dilakukanlah akuisisi data dimana pengguna akan memasukkan gambar wajah mereka kedalam sistem untuk menghasilkan *output* yang diinginkan. Gambar yang dimasukkan adalah gambar wajah pengguna yang tidak memiliki riasan wajah.

Upload Foto Untuk Makeup Transfer, Klasifikasi, dan Rekomendasi Makeup

Pilih Foto Disini

No file chosen

Gambar 3.5: Pengguna memasukkan gambar

3.7 Output

Output dari sistem ini adalah gambar sebuah referensi produk makeup dan rekomendasi makeup sesuai gambar yang telah didapatkan dari akuisisi data.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 4

PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini dilakukan pengujian dilakukan dengan maksud dan tujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas serta efisiensi desain sistem yang sudah dibuat, untuk dapat ditarik kesimpulan dari penelitian tugas akhir ini. Pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian Sistem
2. Pengujian Sistem Berdasarkan Survey

Dilakukannya pengujian ini, dapat diambil kesimpulan untuk penelitian ini. Dalam pengujiannya, penelitian ini menggunakan metode sruvey melalui *google form*. Responden diminta untuk memberi penilaian terhadap pernyataan-pernyataan yang ada dalam *google form*. Survey dilakukan untuk mendapatkan nilai rata-rata tingkat persetujuan terhadap suatu pernyataan yang dipilih atau disebut juga *agreement result*. *Agreement result* didapatkan dari opsi persetujuan yang digunakan. Pada hasil akhirnya, akan ditunjukkan hasil dari jawaban responden dalam bentuk persen sebagai perwakilan tingkat persetujuan dari pernyataan yang dianalisis.

4.1 Pengujian Sistem

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *personal computer (PC)* dengan spesifikasi pada sebagai berikut:

PC	MSI
<i>Processor</i>	Intel(R) Core(TM) i7-9750H CPU @ 2.60GHz (12 CPUs)
<i>Storage</i>	229GB
<i>Graphic Card</i>	NVIDIA GeForce GTX 1650
RAM	8GB

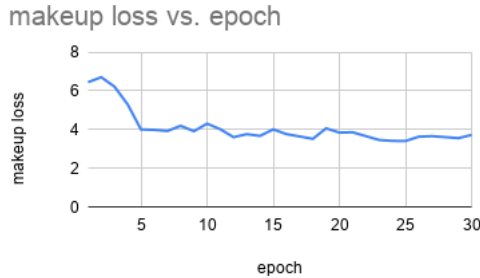
Tabel 4.1: Spesifikasi *personal computer (PC)*.

Pengujian ini menggunakan dataset yang berasal dari doku-

mentasi sebelumnya[16], yang berisi 2 jenis gambar yang di klasifikasi menjadi gambar *makeup* dan *non-makeup*. Proses *training* yang digunakan pada penelitian ini menggunakan arsitektur *cycle GAN*. Arsitektur ini dipilih karena menggunakan inputan gambar dan dengan keluaran gambar pula, kelebihan dari arsitektur ini sendiri pula adalah tidak perlu menggabungkan 2 gambar untuk *training*.

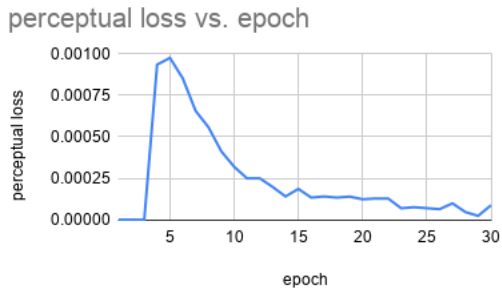
Training dilakukan sebanyak 30 *epoch*, hal ini dikarenakan adanya kendala keterbatasan perangkat yang dipakai sehingga sistem tidak dapat berjalan secara maksimal. *Output* dari *training* ini adalah daftar rekomendasi beberapa produk kosmetik dan foto wajah dengan rekomendasi riasan wajah dari proses *generate* pada *training* sebelumnya. Berikut beberapa grafik *loss* yang didapatkan dari hasil *training* penelitian ini.

Berikut adalah *makeup loss* dengan keterangan garis vertikal merupakan rata-rata dari nilai *loss* dan garis horizontal adalah *epoch*nya, dimana nilai *makeup loss* ini untuk mengetahui bagaimana hasil transfer riasan wajah yang ditempatkan pada wajah yang diinputkan ke dalam sistem sesuai dengan riasan wajah yang direkomendasikan. Dilihat dari 4.1, nilai *loss* yang dihasilkan semakin menurun.



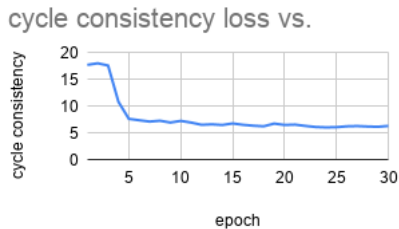
Gambar 4.1: *Makeup Loss*

Berikut adalah *perceptual loss* dengan keterangan garis vertikal adalah rata-rata nilai *perceptual loss* dan garis horizontal adalah *epoch*nya dimana sesuai dengan Gambar 4.2 akan semakin menurun. *Perceptual loss* ini diperlukan untuk mempertahankan identitas wajah, dan latar belakang gambar yang diinputkan ke dalam sistem.



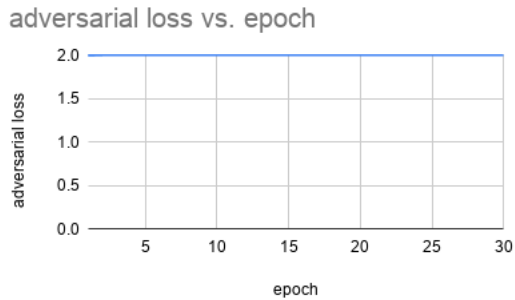
Gambar 4.2: *Perceptual Loss*

Berikut adalah *cycle consistency loss* dengan keterangan garis vertikal adalah rata-rata nilai *cycle consistency loss* dan garis horizontal adalah *epochnya* dimana sesuai dengan Gambar 4.3 akan semakin menurun. Selain *perceptual loss*, *cycle consistency loss* ini juga digunakan untuk mempertahankan identitas wajah, dan latar belakang gambar yang diinputkan ke dalam sistem.



Gambar 4.3: *Cycle Consistency Loss*

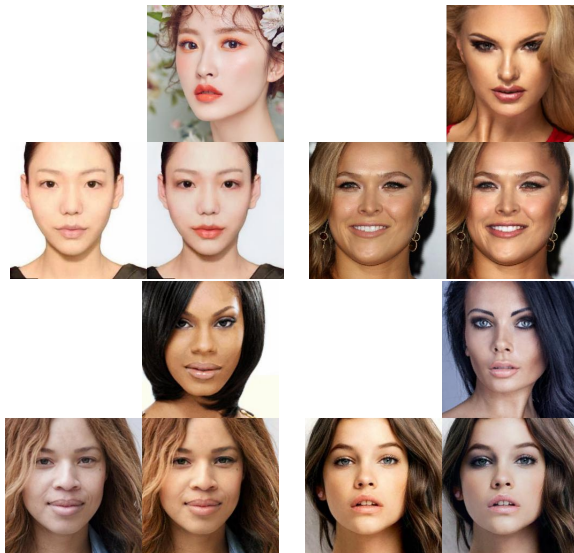
Berikut adalah *adversarial loss* dengan keterangan garis vertikal adalah rata-rata nilai *loss adversarial* dan garis horizontal adalah *epochnya*. Bisa dilihat sesuai dengan Gambar 4.4, nilai yang didapatkan konstan di angka 2. *Advesarial loss* sendiri adalah nilai yang didapatkan untuk mengetahui apakah Discriminator (D) dapat membedakan gambar yang asli dengan gambar yang *tergenerate* oleh Generator (G).



Gambar 4.4: *Adversarial Loss*

4.1.1 Berdasarkan Dataset

Output yang didapat dari sistem ini adalah rekomendasi make-up dan produk kosmetik sesuai dengan warna kulit wajah yang dimasukkan ke dalam sistem. Berikut adalah sebagian hasil dari *output* yang didapat.



Gambar 4.5: Hasil Rekomendasi Makeup

<p>Foundation color : Light</p> <p>Foundation Product: Make Over Weightless Liquid Foundation: shade N10 Marble, W22 Warm Ivory, W13 Honey Beige, Emina Bare with Me Foundation: shade 01 Light, Warch Luminous Liquid Foundation: shade 01 Natural Beige, Intellife My Foundation: shade 11c Beige, 17c Heat Ivory, 21c Cool Vanilla, 22c Rose Beige</p> <p>Powder Product: Make over Silky Smooth Translucent Powder: shade 01 Neutral, 03 Snow, 06 Buttermilk, Maybelline Fit Me Loose Powder: shade 05 Fair, 10 Fair Light, Emina Daily Matte Loose Powder: 01 Light Beige</p> <p>Blush Color : Pink/Orange</p> <p>Blush Product: Emina Cheekit Pressed Blush On: shade Violet Berry, Cherry Blossom, Emina Cheekit Cream Blush: shade Pink, Violet, Warch Blush On 2in1: shade 6, Cheek Stay Blit by L'Oréal Paris: shade Pink Guava</p> <p>Lipstick Color : Pink/Red/Orange</p> <p>Lip liner: No</p> <p>Mascara : Emina Star Lash Aqua Mascara</p> <p>Eyeshadow color : Cream/Warm</p> <p>Eye Liner : Strong</p>	<p>Foundation color : fair</p> <p>Foundation Product: Intellife My Foundation: shade 17h Pure Ivory, 21h Warna Vanilla, Muzita Baby Beauty Queen High Coverage Dewy Finish Foundation: shade Ivory, Maybelline Superstay Liquid Matte Foundation: shade 128 Warm Nude</p> <p>Powder Product: Warch Eyezlo Luminous Compact Powder: 01 Ivory, Luxurme Blit & Cover Two Way Cake: Custard, Focallure Loose Setting Powder: 01 Ivory</p> <p>Blush Color : Bianco/Orange</p> <p>Blush Product: Make Over Blush On Single: shade 03 Promiscuous Peach, 08 Cruise Coral, 09 Summer Teal, Focallure Blush On Powder: Mineral Pigment: shade 802 smearing, 8003 freshing, 801 Teal, 800 Coral</p> <p>Lipstick: Nude</p> <p>Lip liner: Yes</p> <p>Mascara : Focallure Mascara Profesional</p> <p>Eyeshadow color : Smoky</p> <p>Eye Liner : Heavy</p>	<p>Foundation color : fair</p> <p>Foundation Product: Muzita Baby Beauty Queen High Coverage Dewy Finish Foundation: shade Carnal, Piy Day Last Serum Foundation: 04 Golden Tan, 05 Rich Tan, Maybelline Superstay Liquid Matte Foundation: shade 220 Natural Beige, 203 Ivory, 21c Golden, 130 Buff Beige, 110, Sun Beige</p> <p>Powder Product: Make over Silky Smooth Translucent Powder: shade 02 Ivory, 04 Tiram, Maybelline Fit Me Loose Powder: shade 22, M'elum, 30 M'elum Deep, 35 Deep, 40 Dark, Emina Daily Matte Loose Powder: 02 Natural Beige</p> <p>Blush Color : Blanc</p> <p>Blush Product: Make Over Blush On Single: shade 04 Royal Espresso, 05 Brown Shade, 06 Cranberry Sunset, 07 Scarlet Shere, Piy Thin Blush 01 Piy: turquoise, 05 Blurring Red, Focallure Blush On Powder: Mineral Pigment: shade 806 Charisma, 811 Natural Beauty</p> <p>Lipstick: Nude</p> <p>Lip liner: No</p> <p>Mascara : Maybelline Hypercurl</p> <p>Eyeshadow color : Cream/Warm</p> <p>Eye Liner : Strong</p>
--	--	--

Gambar 4.6: Hasil Rekomendasi Produk

4.1.2 Berdasarkan Pencahayaan yang Berbeda

Berikut adalah hasil yang didapatkan jika gambar yang dimasukkan ke dalam sistem memiliki pencahayaan yang berbeda-beda. Pencahayaan dalam gambar terbagi menjadi 4 bagian.

1. Pagi hari di dalam ruangan



Gambar 4.7: Hasil Gambar Pagi Dalam Ruangan

2. Pagi hari di luar ruangan



Gambar 4.8: Hasil Gambar Pagi Luar Ruangan



Gambar 4.9: Hasil Gambar Sore Dalam Ruangan

3. Sore hari di dalam ruangan
4. Sore hari di luar ruangan



Gambar 4.10: Hasil Gambar Sore Luar Ruangan

Dengan pencahayaan yang cukup, hasil rekomendasi yang didapatkan akan sesuai dengan warna kulit pengguna yang dimasukkan ke dalam sistem. Akan tetapi, jika pencahayaan dalam gambar kurang, maka rekomendasi yang didapatkan akan kurang tepat karena dengan pencahayaan yang kurang, warna kulit pun terlihat lebih gelap dari warna kulit sesungguhnya.

4.2 Pengujian Sistem oleh Pengguna

Pengujian sistem oleh pengguna dilakukan dengan cara menyebarkan kuisioner daring dilengkapi dengan gambar pengguna sebelum dimasukkan ke dalam sistem, dan gambar pengguna sesudah dimasukkan ke dalam sistem. Jumlah responden dalam pengujian ini berjumlah 132 responden dengan rentang usia 19-63 tahun. Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat persetujuan responden terhadap kecocokan hasil rekomendasi produk kosmetik dan riasan wajah dengan warna kulit wajah. Responden diwajibkan untuk memilih salah satu opsi pilihan jawaban yang telah disediakan. Opsi

tingkat persetujuan yang disediakan adalah sebagai berikut:

1. Sangat Setuju (SS)
2. Setuju (S)
3. Netral (N)
4. Tidak Setuju (TS)
5. Sangat Tidak Setuju (STS)

Tabel 4.2: Tabel pernyataan survey.

No	Pernyataan
1	Nama
2	Umur
3	Hasil rekomendasi makeup sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 1)
4	Warna makeup kulit (foundation, bedak, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 1)
5	Warna makeup mata (eyeshadow, alis, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 1)
6	Warna makeup bibir (lipstik, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 1)
7	Kritik dan Saran (bagian 1)
8	Hasil rekomendasi makeup sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 2)
9	Warna makeup kulit (foundation, bedak, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 2)
10	Warna makeup mata (eyeshadow, alis, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 2)
11	Warna makeup bibir (lipstik, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 2)
12	Kritik dan Saran (bagian 2)
13	Hasil rekomendasi makeup sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 3)
14	Warna makeup kulit (foundation, bedak, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 3)
15	Warna makeup mata (eyeshadow, alis, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 3)
16	Warna makeup bibir (lipstik, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 3)

No	Pernyataan
17	Kritik dan Saran (bagian 3)
18	Hasil rekomendasi makeup sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 4)
19	Warna makeup kulit (foundation, bedak, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 4)
20	Warna makeup mata (eyeshadow, alis, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 4)
21	Warna makeup bibir (lipstik, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 4)
22	Kritik dan Saran (bagian 4)
23	Hasil rekomendasi makeup sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 5)
24	Warna makeup kulit (foundation, bedak, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 5)
25	Warna makeup mata (eyeshadow, alis, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 5)
26	Warna makeup bibir (lipstik, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 5)
27	Kritik dan Saran (bagian 5)
28	Hasil rekomendasi makeup sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 6)
29	Warna makeup kulit (foundation, bedak, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 6)
30	Warna makeup mata (eyeshadow, alis, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 6)
31	Warna makeup bibir (lipstik, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 6)
32	Kritik dan Saran (bagian 6)
33	Hasil rekomendasi makeup sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 7)
34	Warna makeup kulit (foundation, bedak, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 7)
35	Warna makeup mata (eyeshadow, alis, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 7)

No	Pernyataan
36	Warna makeup bibir (lipstik, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 7)
37	Kritik dan Saran (bagian 7)
38	Hasil rekomendasi makeup sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 8)
39	Warna makeup kulit (foundation, bedak, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 8)
40	Warna makeup mata (eyeshadow, alis, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 8)
41	Warna makeup bibir (lipstik, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 8)
42	Kritik dan Saran (bagian 8)
43	Hasil rekomendasi makeup sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 9)
44	Warna makeup kulit (foundation, bedak, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 9)
45	Warna makeup mata (eyeshadow, alis, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 9)
46	Warna makeup bibir (lipstik, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 9)
47	Kritik dan Saran (bagian 9)
48	Hasil rekomendasi makeup sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 10)
49	Warna makeup kulit (foundation, bedak, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 10)
50	Warna makeup mata (eyeshadow, alis, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 10)
51	Warna makeup bibir (lipstik, dll) sesuai dengan wajah yang diinputkan (bagian 10)
52	Kritik dan Saran (bagian 10)

Pada pernyataan 1 dan 2, ditujukan untuk mengetahui identitas dan umur dari responden. Pada pernyataan 3 hingga 52 berisi tentang pernyataan apakah rekomendasi yang dihasilkan sistem, dimulai dari rekomendasi makeup, warna dari makeup kulit (founda-

tion, bedak, dan lain sebagainya), warna makeup mata (eyeshadow, alis, dan lain sebagainya), dan warna makeup bibir (lipstik, dan lain sebagainya) sudah sesuai/cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pengujian survey dihitung dari banyaknya presentase total poin yang didapatkan survey yang telah dilakukan oleh para partisipan. Berdasarkan parameter tersebut, Semakin besar prosentase maka semakin besar juga kevalidan dari pernyataan tersebut hasil pengujian ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 4.3: Hasil pengujian kepuasan pengguna.

Pernyataan	Jawaban				
	SS	S	N	TS	STS
Pernyataan 3	15.9%	70.5%	8.3%	5.3%	0%
Pernyataan 4	17.4%	70.5%	9.1%	3%	0%
Pernyataan 5	15.9%	57.6%	18.9%	7.6%	0%
Pernyataan 6	22.7%	63.6%	8.3%	5.3%	0%
Pernyataan 8	12.1%	51.5%	15.2%	21.2%	0%
Pernyataan 9	15.2%	47%	12.1%	24.2%	1.5%
Pernyataan 10	10.6%	50.8%	18.9%	17.4%	2.3%
Pernyataan 11	15.2%	59.1%	17.4%	8.3%	0%
Pernyataan 13	33.3%	63.6%	2.3%	0.8%	0%
Pernyataan 14	32.6%	56.1%	9.1%	2.3%	0%
Pernyataan 15	28.8%	65.2%	4.5%	1.5%	0%
Pernyataan 16	31.8%	59.8%	6.1%	2.3%	0%
Pernyataan 18	15.2%	56.8%	20.5%	7.6%	0%
Pernyataan 19	20.5%	60.6%	15.9%	3%	0%
Pernyataan 20	18.2%	48.5%	22%	11.4%	0%
Pernyataan 21	18.9%	62.9%	11.4%	6.8%	0%
Pernyataan 23	6.8%	39.4%	27.3%	25.8%	0.8%
Pernyataan 24	8.3%	47%	25%	18.2%	1.5%
Pernyataan 25	6.8%	37.1%	26.5%	26.5%	3%
Pernyataan 26	10.6%	40.9%	19.7%	27.3%	1.5%
Pernyataan 28	12.1%	56.8%	19.7%	11.4%	0%
Pernyataan 29	14.4%	62.1%	18.2%	5.3%	0%
Pernyataan 30	11.4%	50%	24.2%	14.4%	0%
Pernyataan 31	13.7%	55.7%	20.6%	9.9%	0%

Pernyataan	Jawaban				
	SS	S	N	TS	STS
Pernyataan 33	11.4%	57.6%	15.2%	15.2%	0.8%
Pernyataan 34	11.4%	61.4%	15.2%	11.4%	0.8%
Pernyataan 35	12.1%	49.2%	17.4%	20.5%	0.8%
Pernyataan 36	11.4%	56.1%	15.2%	16.7%	0.8%
Pernyataan 38	25.8%	54.5%	12.9%	6.8%	0%
Pernyataan 39	22%	57.6%	11.4%	9.1%	0%
Pernyataan 40	23.5%	61.4%	7.6%	7.6%	0%
Pernyataan 41	22%	62.1%	9.8%	6.1%	0%
Pernyataan 43	14.4%	53.8%	22%	9.8%	0%
Pernyataan 44	14.4%	54.5%	18.9%	11.4%	0.8%
Pernyataan 45	12.9%	47.7%	25.8%	13.6%	0%
Pernyataan 46	13.6%	51.5%	23.5%	11.4%	0%
Pernyataan 48	11.4%	46.2%	18.9%	21.2%	2.3%
Pernyataan 49	11.4%	52.3%	20.5%	14.4%	1.5%
Pernyataan 50	10.6%	45.5%	22%	20.5%	1.5%
Pernyataan 51	12.1%	50.8%	18.9%	16.7%	1.5%

Pernyataan 3 hingga 52, terdapat pernyataan yang sama akan tetapi dengan gambar yang berbeda dan dibagi ke dalam 10 bagian, yaitu pernyataan 3 hingga 7 bagian 1, 8 hingga 12 bagian 2, 13 hingga 17 bagian 3, 18 hingga 22 bagian 4, 19 hingga 22 bagian 4, 23 hingga 27 bagian 5, 28 hingga 32 bagian 6, 33 hingga 37 bagian 7, 38 hingga 42 bagian 8, 43 hingga 47 bagian 9, 48 hingga 52 bagian 10. Berikut penjelasan masing-masing setiap bagian.

4.2.1 Bagian 1

Pada bagian ini, terdapat gambar yang diukur cocok/tidaknya oleh responden yang menghasilkan hasil seperti berikut. Pernyataan 3 sebanyak 15,9% responden menyatakan sangat setuju, 70,5% responden menyatakan setuju, 8,3% responden menyatakan netral, 5,3% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil rekomendasi make up sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pada pernyataan 4, sebanyak 17.4% responden menyatakan sangat setuju, 70.5% responden menyatakan setuju, 9.1% responden menyatakan netral, 3% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil makeup kulit (foundation, bedak, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 5, sebanyak 15.9% responden menyatakan sangat setuju, 57.6% responden menyatakan setuju, 18.9% responden menyatakan netral, 7.6% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil makeup mata (eyeshadow, alis, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 6, sebanyak 22.7% responden menyatakan sangat setuju, 63.6% responden menyatakan setuju, 8.3% responden menyatakan netral, 5.3% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil makeup bibir (lipstik, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem. Dan pada pernyataan 7, merupakan kritik dan saran dari responden, untuk memperbaiki hasil rekomendasi makeup.

4.2.2 Bagian 2

Pada bagian ini, terdapat gambar yang diukur cocok/tidaknya oleh responden yang menghasilkan hasil seperti berikut. Pernyataan 8 sebanyak 12.1% responden menyatakan sangat setuju, 51.5% responden menyatakan setuju, 15.2% responden menyatakan netral, 21.2% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil rekomendasi makeup sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pada pernyataan 9, sebanyak 15.2% responden menyatakan sangat setuju, 47% responden menyatakan setuju, 12.1% responden menyatakan netral, 24.2% responden menyatakan tidak setuju, dan 1.5% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil makeup kulit (foundation, bedak, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 10, sebanyak 10.6% responden menyatakan sangat setuju, 50.8% responden menyatakan setuju, 18.9% responden me-

nyatakan netral, 17.4% responden menyatakan tidak setuju, dan 2.3% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil make-up mata (eyeshadow, alis, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 11, sebanyak 15.2% responden menyatakan sangat setuju, 59.1% responden menyatakan setuju, 17.4% responden menyatakan netral, 8.3% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil make-up bibir (lipstik, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem. Dan pada pernyataan 12, merupakan kritik dan saran dari responden, untuk memperbaiki hasil rekomendasi make-up.

4.2.3 Bagian 3

Pada bagian ini, terdapat gambar yang diukur cocok/tidaknya oleh responden yang menghasilkan hasil seperti berikut. Pernyataan 13 sebanyak 33.3% responden menyatakan sangat setuju, 63.6% responden menyatakan setuju, 2.3% responden menyatakan netral, 0.8% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil rekomendasi make-up sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pada pernyataan 14, sebanyak 32.6% responden menyatakan sangat setuju, 56.1% responden menyatakan setuju, 9.1% responden menyatakan netral, 2.3% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil make-up kulit (foundation, bedak, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 15, sebanyak 28.8% responden menyatakan sangat setuju, 65.2% responden menyatakan setuju, 4.5% responden menyatakan netral, 1.5% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil make-up mata (eyeshadow, alis, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 16, sebanyak 31.8% responden menyatakan sangat setuju, 59.8% responden menyatakan setuju, 6.1% responden menyatakan netral, 2.3% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil make-up bi-

bir (lipstik, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem. Dan pada pernyataan 17, merupakan kritik dan saran dari responden, untuk memperbaiki hasil rekomendasi makeup.

4.2.4 Bagian 4

Pada bagian ini, terdapat gambar yang diukur cocok/tidaknya oleh responden yang menghasilkan hasil seperti berikut. Pernyataan 18 sebanyak 15.2% responden menyatakan sangat setuju, 56.8% responden menyatakan setuju, 20.5% responden menyatakan netral, 7.6% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil rekomendasi makeup sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pada pernyataan 19, sebanyak 20.5% responden menyatakan sangat setuju, 60.6% responden menyatakan setuju, 15.9% responden menyatakan netral, 3% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil makeup kulit (foundation, bedak, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 20, sebanyak 18.2% responden menyatakan sangat setuju, 48.5% responden menyatakan setuju, 22% responden menyatakan netral, 11.4% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil makeup mata (eyeshadow, alis, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 21, sebanyak 18.9% responden menyatakan sangat setuju, 62.9% responden menyatakan setuju, 11.4% responden menyatakan netral, 6.8% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil makeup bibir (lipstik, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem. Dan pada pernyataan 22, merupakan kritik dan saran dari responden, untuk memperbaiki hasil rekomendasi makeup.

4.2.5 Bagian 5

Pada bagian ini, terdapat gambar yang diukur cocok/tidaknya oleh responden yang menghasilkan hasil seperti berikut. Pernyata-

an 23 sebanyak 6.8% responden menyatakan sangat setuju, 39.4% responden menyatakan setuju, 27.3% responden menyatakan netral, 25.8% responden menyatakan tidak setuju, dan 0.8% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil rekomendasi make-up sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pada pernyataan 24, sebanyak 8.3% responden menyatakan sangat setuju, 47% responden menyatakan setuju, 25% responden menyatakan netral, 18.2% responden menyatakan tidak setuju, dan 1.5% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil make-up kulit (foundation, bedak, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 25, sebanyak 6.8% responden menyatakan sangat setuju, 37.1% responden menyatakan setuju, 26.5% responden menyatakan netral, 26.5% responden menyatakan tidak setuju, dan 3% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil make-up mata (eyeshadow, alis, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 26, sebanyak 10.6% responden menyatakan sangat setuju, 40.9% responden menyatakan setuju, 19.7% responden menyatakan netral, 27.3% responden menyatakan tidak setuju, dan 1.5% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil make-up bibir (lipstik, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem. Dan pada pernyataan 27, merupakan kritik dan saran dari responden, untuk memperbaiki hasil rekomendasi make-up.

4.2.6 Bagian 6

Pada bagian ini, terdapat gambar yang diukur cocok/tidaknya oleh responden yang menghasilkan hasil seperti berikut. Pernyataan 28 sebanyak 12.1% responden menyatakan sangat setuju, 56.8% responden menyatakan setuju, 19.7% responden menyatakan netral, 11.4% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil rekomendasi make-up sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pada pernyataan 29, sebanyak 14.4% responden menyatakan sangat setuju, 62.1% responden menyatakan setuju, 18.2% responden menyatakan netral, 5.3% responden menyatakan tidak setuju,

dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil make-up kulit (foundation, bedak, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 30, sebanyak 11.4% responden menyatakan sangat setuju, 50% responden menyatakan setuju, 24.2% responden menyatakan netral, 14.4% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil make-up mata (eyeshadow, alis, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 31, sebanyak 13.7% responden menyatakan sangat setuju, 55.7% responden menyatakan setuju, 20.6% responden menyatakan netral, 9.9% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil make-up bibir (lipstik, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem. Dan pada pernyataan 32, merupakan kritik dan saran dari responden, untuk memperbaiki hasil rekomendasi make-up.

4.2.7 Bagian 7

Pada bagian ini, terdapat gambar yang diukur cocok/tidaknya oleh responden yang menghasilkan hasil seperti berikut. Pernyataan 33 sebanyak 11.4% responden menyatakan sangat setuju, 57.6% responden menyatakan setuju, 15.2% responden menyatakan netral, 15.2% responden menyatakan tidak setuju, dan 0.8% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil rekomendasi make-up sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pada pernyataan 34, sebanyak 11.4% responden menyatakan sangat setuju, 61.4% responden menyatakan setuju, 15.2% responden menyatakan netral, 11.4% responden menyatakan tidak setuju, dan 0.8% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil make-up kulit (foundation, bedak, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 35, sebanyak 12.1% responden menyatakan sangat setuju, 49.2% responden menyatakan setuju, 17.4% responden menyatakan netral, 20.5% responden menyatakan tidak setuju, dan 0.8% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil make-up mata (eyeshadow, alis, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan

wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 36, sebanyak 11.4% responden menyatakan sangat setuju, 56.1% responden menyatakan setuju, 15.2% responden menyatakan netral, 16.7% responden menyatakan tidak setuju, dan 0.8% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil make-up bibir (lipstik, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem. Dan pada pernyataan 37, merupakan kritik dan saran dari responden, untuk memperbaiki hasil rekomendasi makeup.

4.2.8 Bagian 8

Pada bagian ini, terdapat gambar yang diukur cocok/tidaknya oleh responden yang menghasilkan hasil seperti berikut. Pernyataan 38 sebanyak 25.8% responden menyatakan sangat setuju, 54.5% responden menyatakan setuju, 12.9% responden menyatakan netral, 6.8% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil rekomendasi makeup sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pada pernyataan 39, sebanyak 22% responden menyatakan sangat setuju, 57.6% responden menyatakan setuju, 11.4% responden menyatakan netral, 9.1% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil makeup kulit (foundation, bedak, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 40, sebanyak 23.5% responden menyatakan sangat setuju, 61.4% responden menyatakan setuju, 7.6% responden menyatakan netral, 7.6% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil makeup mata (eyeshadow, alis, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 41, sebanyak 22% responden menyatakan sangat setuju, 62.1% responden menyatakan setuju, 9.8% responden menyatakan netral, 6.1% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil makeup bibir (lipstik, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem. Dan pada pernyataan 42, merupakan kritik dan saran dari responden, untuk memperbaiki hasil rekomen-

dasi makeup.

4.2.9 Bagian 9

Pada bagian ini, terdapat gambar yang diukur cocok/tidaknya oleh responden yang menghasilkan hasil seperti berikut. Pernyataan 43 sebanyak 14.4% responden menyatakan sangat setuju, 53.8% responden menyatakan setuju, 22% responden menyatakan netral, 9.8% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil rekomendasi makeup sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pada pernyataan 44, sebanyak 14.4% responden menyatakan sangat setuju, 54.5% responden menyatakan setuju, 18.9% responden menyatakan netral, 11.4% responden menyatakan tidak setuju, dan 0.8% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil makeup kulit (foundation, bedak, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 45, sebanyak 12.9% responden menyatakan sangat setuju, 47.7% responden menyatakan setuju, 25.8% responden menyatakan netral, 13.6% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil makeup mata (eyeshadow, alis, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 46, sebanyak 13.6% responden menyatakan sangat setuju, 51.5% responden menyatakan setuju, 23.5% responden menyatakan netral, 11.4% responden menyatakan tidak setuju, dan 0% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil makeup bibir (lipstik, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem. Dan pada pernyataan 47, merupakan kritik dan saran dari responden, untuk memperbaiki hasil rekomendasi makeup.

4.2.10 Bagian 10

Pada bagian ini, terdapat gambar yang diukur cocok/tidaknya oleh responden yang menghasilkan hasil seperti berikut. Pernyataan 48 sebanyak 11.4% responden menyatakan sangat setuju, 46.2% responden menyatakan setuju, 18.9% responden menyatakan netral, 21.2% responden menyatakan tidak setuju, dan 2.3% responden me-

nyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil rekomendasi makeup sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pada pernyataan 49, sebanyak 11.4% responden menyatakan sangat setuju, 52.3% responden menyatakan setuju, 20.5% responden menyatakan netral, 14.4% responden menyatakan tidak setuju, dan 1.5% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil makeup kulit (foundation, bedak, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 50, sebanyak 10.6% responden menyatakan sangat setuju, 45.5% responden menyatakan setuju, 22% responden menyatakan netral, 20.5% responden menyatakan tidak setuju, dan 1.5% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil makeup mata (eyeshadow, alis, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem.

Pernyataan 51, sebanyak 12.1% responden menyatakan sangat setuju, 50.8% responden menyatakan setuju, 18.9% responden menyatakan netral, 16.7% responden menyatakan tidak setuju, dan 1.5% responden menyatakan sangat tidak setuju bahwa hasil make-up bibir (lipstik, dan lain sebagainya) sudah cocok dengan wajah yang diinputkan ke dalam sistem. Dan pada pernyataan 52, merupakan kritik dan saran dari responden, untuk memperbaiki hasil rekomendasi makeup.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan beberapa pengujian yang sudah dilakukan pada bab sebelumnya, dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem dapat merekomendasikan produk kosmetik dan riasan wajah sesuai dengan warna kulit dengan nilai rata-rata 60.925%
2. Sistem bekerja dengan baik dengan gambar yang cukup pencahayaannya. Gambar dengan pencahayaan yang kurang akan mempengaruhi hasil rekomendasi.
3. Sistem rekomendasi kosmetik berdasarkan warna kulit wajah pengguna memiliki kualitas yang cukup bagus berdasarkan dari pendapat 132 responden dengan hasil:
 - (a) 55.07% responden setuju dan 15.84% responden sangat setuju bahwa riasan wajah yang direkomendasikan sistem sudah sesuai dengan warna kulit wajah yang dimasukkan.
 - (b) 54.8267% responden setuju dan 16.3467% responden sangat setuju bahwa produk kosmetik yang direkomendasikan sistem sudah sesuai dengan warna kulit wajah yang dimasukkan.

5.2 Saran

Untuk pengembangan penelitian terkait yang selanjutnya dilakukan, terdapat beberapa hal yang dapat menjadi saran sebagai berikut:

1. Menambah variasi gambar (pose, pencahayaan, dan lain sebagainya) dalam training sistem.
2. Pengembangan penelitian dapat menggunakan komputer dengan spesifikasi yang lebih baik dari digunakan saat ini.
3. Pengembangan penelitian dapat dilanjutkan dengan mengintegrasikan sistem ke aplikasi.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J.-Y. Zhu, T. Park, P. Isola, and A. A. Efros, “Unpaired image-to-image translation using cycle-consistent adversarial networks,” in Proceedings of the IEEE international conference on computer vision, pp. 2223–2232, 2017. (Dikutip pada halaman ix, 10).
- [2] Kompas.com, Nabilla Tashandra, Lusiana Kus Anna, “80 persen konsumen belanja online orang muda dan wanita.” <https://lifestyle.kompas.com/read/2018/03/22/155001820/80-persen-konsumen-belanja-onlin>, March 2018. (Dikutip pada halaman 1).
- [3] Dailysocial.id, Randi Eka, “Lanskap e-commerce di indonesia dari perspektif konsumen.” <https://dailysocial.id/post/e-commerce-di-indonesia-2018>, July 2018. (Dikutip pada halaman 1).
- [4] Deloitte Consumer Insight, “Deloitte global consumer insights survey 2018 indonesia result.” <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/id/Documents/about-deloitte/id-about-dip-edition-1-chapter-5-en-sep2019.pdf>, September 2019. (Dikutip pada halaman 1).
- [5] Y. LeCun, Y. Bengio, and G. Hinton, “Deep learning,” nature, vol. 521, no. 7553, pp. 436–444, 2015. (Dikutip pada halaman 5).
- [6] Y. Bengio, I. Goodfellow, and A. Courville, Deep learning, vol. 1. MIT press Massachusetts, USA:, 2017. (Dikutip pada halaman 5).
- [7] J. W. G. Putra, “Pengenalan konsep pembelajaran mesin dan deep learning,” Tokyo. Jepang, 2019. (Dikutip pada halaman 5, 6).
- [8] S. Albawi, T. A. Mohammed, and S. Al-Zawi, “Understanding of a convolutional neural network,” in 2017 International Conference on Engineering and Technology (ICET), pp. 1–6, IEEE, 2017. (Dikutip pada halaman 6).

- [9] A. Creswell, T. White, V. Dumoulin, K. Arulkumaran, B. Sengupta, and A. A. Bharath, “Generative adversarial networks: An overview,” IEEE Signal Processing Magazine, vol. 35, no. 1, pp. 53–65, 2018. (Dikutip pada halaman 7).
- [10] I. Goodfellow, J. Pouget-Abadie, M. Mirza, B. Xu, D. Warde-Farley, S. Ozair, A. Courville, and Y. Bengio, “Generative adversarial networks,” Communications of the ACM, vol. 63, no. 11, pp. 139–144, 2020. (Dikutip pada halaman 7, 8).
- [11] A. Akram, N. Wang, X. Gao, and J. Li, “Integrating gan with cnn for face sketch synthesis,” in 2018 IEEE 4th International Conference on Computer and Communications (ICCC), pp. 1483–1487, IEEE, 2018. (Dikutip pada halaman 7).
- [12] M. Arjovsky, S. Chintala, and L. Bottou, “Wasserstein gan,” 2017. (Dikutip pada halaman 9).
- [13] towardsdatascience.com, Yongfu Hao, “Image-to-image translation.” <https://towardsdatascience.com/image-to-image-translation-69c10c18f6ff#:~:text=Image%2Dto%2Dimage%20translation%20is%20a%20class%20of%20vision%20and,season%20transfer%20and%20photo%20enhancement.>, March 2019. (Dikutip pada halaman 9).
- [14] machinelearningmastery.com, Jason Brownlee, “A gentle introduction to cyclegan for image translation.” <https://machinelearningmastery.com/what-is-cyclegan/>, August 2019. (Dikutip pada halaman 9).
- [15] S. Liu, X. Ou, R. Qian, W. Wang, and X. Cao, “Makeup like a superstar: Deep localized makeup transfer network,” arXiv preprint arXiv:1604.07102, 2016. (Dikutip pada halaman 12).
- [16] T. Li, R. Qian, C. Dong, S. Liu, Q. Yan, W. Zhu, and L. Lin, “Beautygan: Instance-level facial makeup transfer with deep generative adversarial network,” in Proceedings of the 26th ACM international conference on Multimedia, pp. 645–653, 2018. (Dikutip pada halaman 12, 16, 17, 22).

- [17] Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), “Kosmetik.” <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/kosmetik>, November 2020. (Dikutip pada halaman 12).
- [18] BPOM Republik Indonesia, “Persyaratan teknis bahan kosmetika.” <https://notifkos.pom.go.id/upload/informasi/20190911074902.pdf>, 2019. (Dikutip pada halaman 12).
- [19] Kompas.com, Arum Sutrisni Putri, “Apa itu kosmetik?.” <https://www.kompas.com/skola/read/2020/03/22/203000769/apa-itu-kosmetik?page=all>, March 2020. (Dikutip pada halaman 12).

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN

Year	Month	Day	Event	Location	Notes
2010	1	1	New Year's Day	London, UK	Parade in Trafalgar Square
2010	1	2	Boxing Day	London, UK	Shopping and church services
2010	1	3	Monday	London, UK	
2010	1	4	Tuesday	London, UK	
2010	1	5	Wednesday	London, UK	
2010	1	6	Thursday	London, UK	
2010	1	7	Friday	London, UK	
2010	1	8	Saturday	London, UK	
2010	1	9	Sunday	London, UK	
2010	1	10	Monday	London, UK	
2010	1	11	Tuesday	London, UK	
2010	1	12	Wednesday	London, UK	
2010	1	13	Thursday	London, UK	
2010	1	14	Friday	London, UK	
2010	1	15	Saturday	London, UK	
2010	1	16	Sunday	London, UK	
2010	1	17	Monday	London, UK	
2010	1	18	Tuesday	London, UK	
2010	1	19	Wednesday	London, UK	
2010	1	20	Thursday	London, UK	
2010	1	21	Friday	London, UK	
2010	1	22	Saturday	London, UK	
2010	1	23	Sunday	London, UK	
2010	1	24	Monday	London, UK	
2010	1	25	Tuesday	London, UK	
2010	1	26	Wednesday	London, UK	
2010	1	27	Thursday	London, UK	
2010	1	28	Friday	London, UK	
2010	1	29	Saturday	London, UK	
2010	1	30	Sunday	London, UK	
2010	1	31	Monday	London, UK	
2010	2	1	Tuesday	London, UK	
2010	2	2	Wednesday	London, UK	
2010	2	3	Thursday	London, UK	
2010	2	4	Friday	London, UK	
2010	2	5	Saturday	London, UK	
2010	2	6	Sunday	London, UK	
2010	2	7	Monday	London, UK	
2010	2	8	Tuesday	London, UK	
2010	2	9	Wednesday	London, UK	
2010	2	10	Thursday	London, UK	
2010	2	11	Friday	London, UK	
2010	2	12	Saturday	London, UK	
2010	2	13	Sunday	London, UK	
2010	2	14	Monday	London, UK	
2010	2	15	Tuesday	London, UK	
2010	2	16	Wednesday	London, UK	
2010	2	17	Thursday	London, UK	
2010	2	18	Friday	London, UK	
2010	2	19	Saturday	London, UK	
2010	2	20	Sunday	London, UK	
2010	2	21	Monday	London, UK	
2010	2	22	Tuesday	London, UK	
2010	2	23	Wednesday	London, UK	
2010	2	24	Thursday	London, UK	
2010	2	25	Friday	London, UK	
2010	2	26	Saturday	London, UK	
2010	2	27	Sunday	London, UK	
2010	2	28	Monday	London, UK	
2010	2	29	Tuesday	London, UK	
2010	2	30	Wednesday	London, UK	
2010	2	31	Thursday	London, UK	
2010	3	1	Friday	London, UK	
2010	3	2	Saturday	London, UK	
2010	3	3	Sunday	London, UK	
2010	3	4	Monday	London, UK	
2010	3	5	Tuesday	London, UK	
2010	3	6	Wednesday	London, UK	
2010	3	7	Thursday	London, UK	
2010	3	8	Friday	London, UK	
2010	3	9	Saturday	London, UK	
2010	3	10	Sunday	London, UK	
2010	3	11	Monday	London, UK	
2010	3	12	Tuesday	London, UK	
2010	3	13	Wednesday	London, UK	
2010	3	14	Thursday	London, UK	
2010	3	15	Friday	London, UK	
2010	3	16	Saturday	London, UK	
2010	3	17	Sunday	London, UK	
2010	3	18	Monday	London, UK	
2010	3	19	Tuesday	London, UK	
2010	3	20	Wednesday	London, UK	
2010	3	21	Thursday	London, UK	
2010	3	22	Friday	London, UK	
2010	3	23	Saturday	London, UK	
2010	3	24	Sunday	London, UK	
2010	3	25	Monday	London, UK	
2010	3	26	Tuesday	London, UK	
2010	3	27	Wednesday	London, UK	
2010	3	28	Thursday	London, UK	
2010	3	29	Friday	London, UK	
2010	3	30	Saturday	London, UK	
2010	3	31	Sunday	London, UK	
2010	4	1	Monday	London, UK	
2010	4	2	Tuesday	London, UK	
2010	4	3	Wednesday	London, UK	
2010	4	4	Thursday	London, UK	
2010	4	5	Friday	London, UK	
2010	4	6	Saturday	London, UK	
2010	4	7	Sunday	London, UK	
2010	4	8	Monday	London, UK	
2010	4	9	Tuesday	London, UK	
2010	4	10	Wednesday	London, UK	
2010	4	11	Thursday	London, UK	
2010	4	12	Friday	London, UK	
2010	4	13	Saturday	London, UK	
2010	4	14	Sunday	London, UK	
2010	4	15	Monday	London, UK	
2010	4	16	Tuesday	London, UK	
2010	4	17	Wednesday	London, UK	
2010	4	18	Thursday	London, UK	
2010	4	19	Friday	London, UK	
2010	4	20	Saturday	London, UK	
2010	4	21	Sunday	London, UK	
2010	4	22	Monday	London, UK	
2010	4	23	Tuesday	London, UK	
2010	4	24	Wednesday	London, UK	
2010	4	25	Thursday	London, UK	
2010	4	26	Friday	London, UK	
2010	4	27	Saturday	London, UK	
2010	4	28	Sunday	London, UK	
2010	4	29	Monday	London, UK	
2010	4	30	Tuesday	London, UK	
2010	4	31	Wednesday	London, UK	
2010	5	1	Thursday	London, UK	
2010	5	2	Friday	London, UK	
2010	5	3	Saturday	London, UK	
2010	5	4	Sunday	London, UK	
2010	5	5	Monday	London, UK	
2010	5	6	Tuesday	London, UK	
2010	5	7	Wednesday	London, UK	
2010	5	8	Thursday	London, UK	
2010	5	9	Friday	London, UK	
2010	5	10	Saturday	London, UK	
2010	5	11	Sunday	London, UK	
2010	5	12	Monday	London, UK	
2010	5	13	Tuesday	London, UK	
2010	5	14	Wednesday	London, UK	
2010	5	15	Thursday	London, UK	
2010	5	16	Friday	London, UK	
2010	5	17	Saturday	London, UK	
2010	5	18	Sunday	London, UK	
2010	5	19	Monday	London, UK	
2010	5	20	Tuesday	London, UK	
2010	5	21	Wednesday	London, UK	
2010	5	22	Thursday	London, UK	
2010	5	23	Friday	London, UK	
2010	5	24	Saturday	London, UK	
2010	5	25	Sunday	London, UK	
2010	5	26	Monday	London, UK	
2010	5	27	Tuesday	London, UK	
2010	5	28	Wednesday	London, UK	
2010	5	29	Thursday	London, UK	
2010	5	30	Friday	London, UK	
2010	5	31	Saturday	London, UK	
2010	6	1	Sunday	London, UK	
2010	6	2	Monday	London, UK	
2010	6	3	Tuesday	London, UK	
2010	6	4	Wednesday	London, UK	
2010	6	5	Thursday	London, UK	
2010	6	6	Friday	London, UK	
2010	6	7	Saturday	London, UK	
2010	6	8	Sunday	London, UK	
2010	6	9	Monday	London, UK	
2010	6	10	Tuesday	London, UK	
2010	6	11	Wednesday	London, UK	
2010	6	12	Thursday	London, UK	
2010	6	13	Friday	London, UK	
2010	6	14	Saturday	London, UK	
2010	6	15	Sunday	London, UK	
2010	6	16	Monday	London, UK	
2010	6	17	Tuesday	London, UK	
2010	6	18	Wednesday	London, UK	
2010	6	19	Thursday	London, UK	
2010	6	20	Friday	London, UK	
2010	6	21	Saturday	London, UK	
2010	6	22	Sunday	London, UK	
2010	6	23	Monday	London, UK	
2010	6	24	Tuesday	London, UK	
2010	6	25	Wednesday	London, UK	
2010	6	26	Thursday	London, UK	
2010	6	27	Friday	London, UK	
2010	6	28	Saturday	London, UK	
2010	6	29	Sunday	London, UK	
2010	6	30	Monday	London, UK	
2010	6	31	Tuesday	London, UK	
2010	7	1	Wednesday	London, UK	
2010	7	2	Thursday	London, UK	
2010	7	3	Friday	London, UK	
2010	7	4	Saturday	London, UK	
2010	7	5	Sunday	London, UK	
2010	7	6	Monday	London, UK	
2010	7	7	Tuesday	London, UK	
2010	7	8	Wednesday	London, UK	
2010	7	9	Thursday	London, UK	
2010	7	10	Friday	London, UK	
2010	7	11	Saturday	London, UK	
2010	7	12	Sunday	London, UK	
2010	7	13	Monday	London, UK	
2010	7	14	Tuesday	London, UK	
2010	7	15	Wednesday	London, UK	
2010	7	16	Thursday	London, UK	
2010	7	17	Friday	London, UK	
2010	7	18	Saturday	London, UK	
2010	7	19	Sunday	London, UK	
2010	7	20	Monday	London, UK	
2010	7	21	Tuesday	London, UK	
2010	7	22	Wednesday	London, UK	
2010	7	23	Thursday	London, UK	
2010	7	24	Friday	London, UK	
2010	7	25	Saturday	London, UK	
2010	7	26	Sunday	London, UK	
2010	7	27	Monday	London, UK	
2010	7	28	Tuesday	London, UK	
2010	7	29	Wednesday	London, UK	
2010	7	30	Thursday	London, UK	
2010	7	31	Friday	London, UK	
2010	8	1	Saturday	London, UK	
2010	8	2	Sunday	London, UK	
2010	8	3	Monday	London, UK	
2010	8	4	Tuesday	London, UK	
2010	8	5	Wednesday	London, UK	
2010	8	6	Thursday	London, UK	
2010	8	7	Friday	London, UK	
2010	8	8	Saturday	London, UK	
2010	8	9	Sunday	London, UK	
2010	8	10	Monday	London, UK	
2010	8	11	Tuesday	London, UK	
2010	8	12	Wednesday	London, UK	
2010	8	13	Thursday	London, UK	
2010	8	14	Friday	London, UK	
2010	8	15	Saturday	London, UK	
2010	8	16	Sunday	London, UK	

Halaman ini sengaja dikosongkan

BIOGRAFI PENULIS



Aysha Nabila Adhelina, lahir pada 30 Agustus 1998 di Kediri, Jawa Timur, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Saat ini, penulis telah menempuh pendidikan di SDN Gunung Gede Bogor (2004-2010), SMP Negeri 2 Bogor (2010-2013), dan SMA Negeri 6 Bogor (2013-2016). Lalu penulis melanjutkan pendidikan Strata Satu di Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas, Institut Teknologi Sepuluh Nopember di tahun 2016. Selama masa kuliah, penulis cukup aktif dalam beberapa kegiatan seperti menjadi Sie Desain dan Dokumentasi Event CUT! Break For Movies, Sie Public Relation MAGE 2017, Exchange Participant Mentor OGV AIESEC in Surabaya, Committee Conference President Surabaya Youth Leadership Conference (SYLC) 9.0 AIESEC in Surabaya, Koordinator Desain dan Dokumentasi Event MAGE 4, dan anggota Laboratorium Komputasi Multimedia B401.

Halaman ini sengaja dikosongkan