

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam kegiatan penelitian ini, terdapat beberapa pustaka yang berkaitan antara lain:

(Sun, Wu, Chen, & Peng, 2015), melakukan penelitian yang berjudul *Clothing Style Recognition using Fashion Attribute Detection*. Pada penelitian ini dilakukan pendekripsi gaya berpakaian berdasarkan 14 atribut pakaian menjadi 5 gaya berpakaian seperti punk, bohemian, British, lovely, dan sexy. Metode *fusion of super-pixel segmentation, saliency detection, and gaussian mixture model* (GMM) digunakan untuk melakukan klasifikasi gaya berpakaian. Kontribusi pada penelitian ini adalah sebagai bahan referensi bagaimana pendekatan *fashion attribute detection* dapat mendekripsi gaya berpakaian berdasarkan atribut yang dikenakan.

(Dong, Gong, & Zhu, 2016), melakukan penelitian yang berjudul *Multi-Task Curriculum Transfer Deep Learning of Clothing Attributes*. Pada penelitian ini dibangun sistem pendekripsi pola pakaian berdasarkan pendekatan *Multi-Task Curriculum Transfer* (MTCT) *deep learning*. Data yang digunakan didapat dari citra pakaian yang terkontrol pada toko pakaian. Kontribusi pada penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai referensi bagaimana algoritma MTCT dapat mendekripsi pola pakaian.

(Jothimani, Edward, Divyashree, & Laavanya, 2016), melakukan penelitian yang berjudul *Object Identification for Visually Impaired*. Pada penelitian ini dilakukan identifikasi objek-objek umum yang terdapat pada dalam ruangan yang diaktualisasikan oleh bentuk suara dengan memanfaatkan modul raspberry pi agar penderita tunanetra mengenali objek-objek yang berada pada suatu ruangan. Kontribusi pada penelitian ini sebagai referensi bagaimana sistem yang ada dapat mengenali objek.

(Liang, et al., 2016), melakukan Penelitian yang berjudul *Clothes Co-Parsing Via Joint Image Segmentation and Labeling With Application to Clothing Retrieval*. Pada penelitian ini dilakukan pembangunan sistem terintegrasi untuk *clothing co-parsing* untuk melakukan pendekripsi terhadap pakaian. Pendekatan SVM digunakan untuk melakukan klasifikasi terhadap pakaian yang telah

disegmentasi. Kontribusi penelitian ini pada penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai referensi bagaimana proses segmentasi pakaian yang telah dilakukan yang diterapkan terhadap *clothing image retrieval*.

(Han, Wu, Jiang, & Davis, 2017), melakukan penelitian yang berjudul *Learning Fashion Compatibility with Bidirectional LSTMs*, pada penelitian ini dilakukan percobaan untuk memberikan prediksi pencocokan atribut pakaian. Model *bidirectional LSTM* dilatih untuk dapat memberikan prediksi terhadap item yang akan kita pilih berdasarkan objek atribut pakaian yang telah kita pilih. Kontribusi penelitian ini pada penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai referensi bagaimana algoritma *bidirectional LSTM* dapat melakukan pencocokan pakaian.

(Li, et al., 2017), melakukan penelitian yang berjudul *Mining Fashion Outfit Composition Using An End-to-End Deep Learning Approach on Set Data*. Pada penelitian ini dilakukan eksperimen penggunaan *machine learning* untuk pencocokan *outfit* berdasarkan sistem skoring. Dataset yang digunakan sebanyak 195.000 *outfit* dan 368.000 *item fashion* yang berasal dari polyvore. Kontribusi penelitian ini pada penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai referensi bagaimana pendekatan *deep learning* dapat melakukan *scoring* pencocokan *outfit*.

(Tangseng & Wu, 2017), melakukan penelitian yang berjudul *Looking at Outfit to Parse Clothing*. Penelitian ini menerapkan proses pada *layer fully-convolutional neural networks* (FCN) untuk menyelesaikan permasalahan pada proses *parsing* pada pakaian. Dataset yang digunakan pada penelitian ini adalah dataset fashionista dan CFPD. Kontribusi penelitian ini pada penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai referensi bagaimana proses FCN pada algoritma CNN dapat melakukan *parsing* pada pakaian.

(Jia, Zhou, Shi, & Hariharan, 2018), melakukan penelitian yang berjudul *A Deep-Learning-Based Fashion Attributes Detection Model*. Penelitian ini dilakukan untuk mendeteksi atribut garment dan melakukan klasifikasi terhadap jenis pakaian pada citra orang yang berada di jalanan atau ilustrasi fashion. Pendekatan Faster R-CNN yang dimodifikasi menggunakan arsitektur ResNet-101 dan ROI-align digunakan sebagai model untuk melakukan pendekripsi. Kontribusi penelitian ini pada penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai

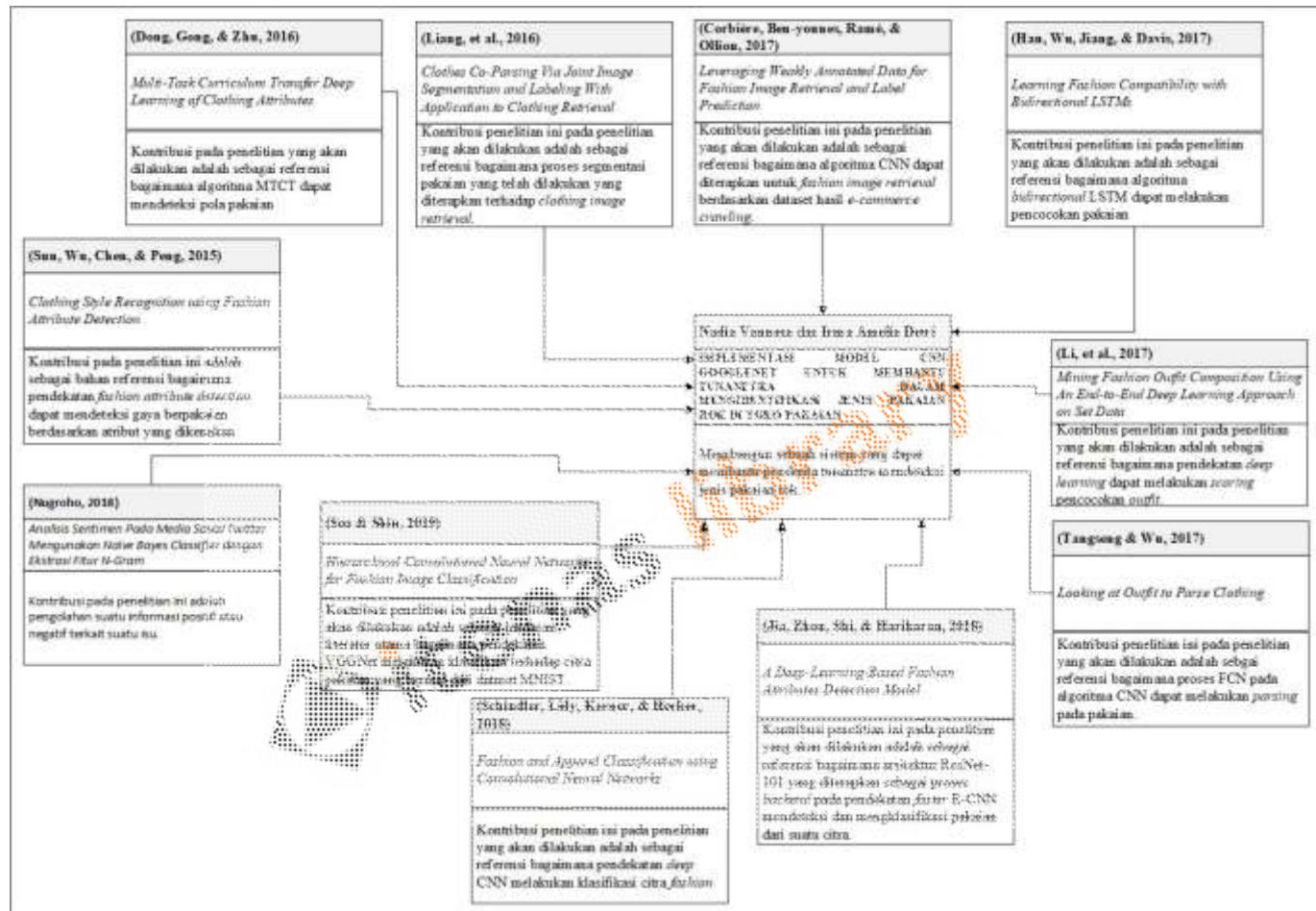
referensi bagaimana arsitektur ResNet-101 yang diterapkan sebagai proses *backend* pada pendekatan *faster R-CNN* mendeteksi dan mengklasifikasi pakaian dari suatu citra.

(Schindler, Lidy, Karner, & Hecker, 2018), melakukan penelitian yang berjudul *Fashion and Apparel Classification using Convolutional Neural Networks*. Pada penelitian ini digunakan pendekatan *deep CNN* untuk melakukan klasifikasi citra *fashion* dan *apparel* untuk meningkatkan pemanfaatan meta data *e-commerce*. Model yang dibentuk dievaluasi berdasarkan 3 tugas utama yaitu *person detection, product, and gender classification*, pada dataset dengan jumlah yang kecil dan besar. Kontribusi penelitian ini pada penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai referensi bagaimana pendekatan *deep CNN* melakukan klasifikasi citra *fashion*.

(Seo & Shin, 2019), melakukan penelitian yang berjudul *Hierarchical Convolutional Neural Networks for Fashion Image Classification*. Penelitian ini menerapkan pendekatan *Hierarchical-CNN* menggunakan arsitektur VGGNet16 dan VGGNet19 untuk melakukan klasifikasi jenis pakaian. Dataset pakaian yang digunakan merupakan dataset MNIST. Kontribusi penelitian ini pada penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai landasan literatur utama bagaimana pendekatan VGGNet melakukan klasifikasi terhadap citra pakaian yang berasal dari dataset MNIST.

Berdasarkan studi literatur pada tinjauan pustaka yang telah dilakukan, dapat diambil suatu kesimpulan dari penelitian-penelitian sebelumnya bahwa identifikasi jenis pakaian dapat dilakukan menggunakan pendekatan *object recognition* ataupun *object detection* dengan algoritma CNN. **Nadia Vannesa** dan **Irma Amelia Dewi** pada tahun 2020 akan melakukan penelitian untuk membantu penderita tunanetra dalam melakukan identifikasi jenis pakaian jenis pakaian dengan mengimplementasikan pendekatan CNN GoogLeNet sebagai algoritma pendekripsi pakaian jenis pakaian dan raspberry Pi sebagai modul yang akan menghasilkan keluaran suara jenis pakaian yang teridentifikasi.

Adapun ringkasan dari beberapa penelitian yang telah dibahas sebelumnya, dapat dilihat pada Gambar 2.1 pemetaan tinjauan pustaka.



Gambar 2.1 Tinjauan Pustaka

2.2 Deep Learning

Deep learning merupakan suatu bidang dari *machine learning* yang diperkenalkan pada tahun 1986, kemudian pada tahun 2000 *deep learning* diterapkan pada metode jaringan syaraf tiruan atau *Artificial Neural Network* (ANN) (Schmidhuber, 2015). Metode *deep learning* tersusun atas *layer* yang bertingkat/dalam untuk mempelajari suatu ciri dari data dengan level abstraksi yang bertingkat (LeCun, Bengio, & Hinton, 2015). Pendekatan *deep learning* memungkinkan komputer untuk mempelajari suatu model yang rumit dengan cara membangun suatu model yang sederhana (Goodfellow, Bengio, & Courville, 2016). Berdasarkan hal tersebut, *deep learning* dapat dikatakan sebagai turunan dari *machine learning*, dimana metode ini terdiri dari banyak tingkatan proses informasi *non-linear* dan abstraksi untuk dapat melakukan *supervised*, *unsupervised learning* dan *representation*, klasifikasi, dan pengenalan pola (Deng & Yu, 2014).

Artificial Neural Network (ANN) menjadi bentuk umum yang digunakan dalam pemodelan *deep learning*. Generasi pertama ANN yang dirancang hanya terdiri dari *simple layer perceptron*. Model tersebut terhambat oleh komputasi yang terbatas. Selanjutnya pada model generasi kedua terdapat kebaruan berupa penggunaan *backpropagation* untuk memperbaharui bobot neuron sesuai nilai *error*. Kemudian muncul *Support Vector Machine* (*SVM*) dan mengungguli ANN untuk sementara waktu. Perkembangan selanjutnya, dalam mengatasi keterbatasan *backpropagation*, diajukan *restricted boltzmann machine* untuk membuat proses *learning* data lebih mudah. Setelah itu mulai bermunculan metode yang lahir dari pengembangan jaringan syaraf tiruan seperti *Feedforward Neural Network* (*FNN*), *Convolutional Neural Network* (*CNN*), dan *Recurrent Neural Network* (*RNN*). *Deep learning* terbagi menjadi tiga kategori pendekatan yaitu *Supervised Learning*, *Unsupervised Learning*, dan *Reinforcement Learning*. (Minar & Naher, 2018).

2.1.1 Supervised Learning

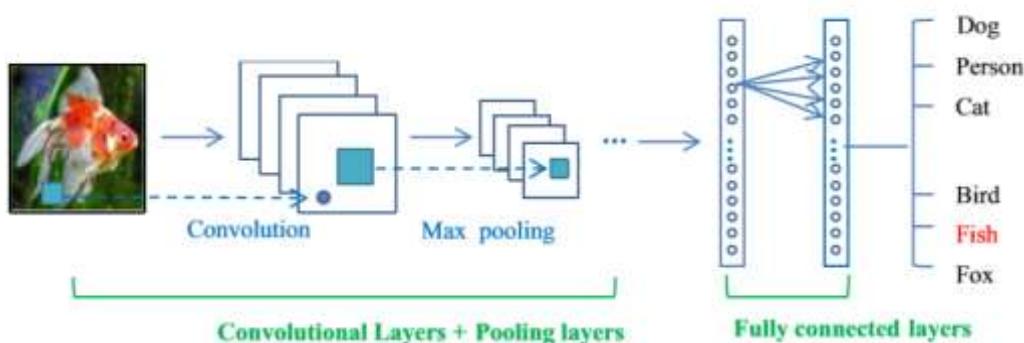
Supervised learning merupakan suatu pendekatan yang digunakan ketika sudah terdapat dataset yang telah memiliki label, kemudian kita melakukan prediksi data uji terhadap *class* pada data latih yang tersedia (LeCun, Bengio, & Hinton, 2015). Terdapat beberapa algoritma *neural network* yang berhasil digunakan pada pendekatan jenis ini seperti *Convolutional Neural Network* (*CNN*), *Recurrent*

Neural Network (RNN), dan *Long Short Term Memory (LSTM)* (Minar & Naher, 2018).

2.3 Convolutional Neural Network

(CNN) *Convolutional Neural Network* adalah salah satu metode *deep learning* yang paling terkemuka, dimana *multiple layer* dilatih dengan cara yang kuat. Metode ini merupakan metode yang sangat efektif dan biasa digunakan pada aplikasi *computer vision*. (Guo, Yanming., 2015) CNN merupakan pengembangan dari metode MLP (*Multilayer Perceptron*) yang awalnya diberinama NeoCognitron oleh peneliti bernama Kunihiko Fukushima yang berasal dari NHK Broadcasting Science Research Laboratories, Kinuta, Setagaya, Tokyo, Jepang. Kemudian model tersebut dimatangkan oleh Yann LeChun, seorang peneliti dari AT&T Bell Laboratories di Holmdel, New Jersey, USA dan diberi nama LeNet. LeNet berhasil diterapkan pada penelitian mengenai pengenalan huruf dan angka.

Pada perkembangannya terdapat banyak arsitektur CNN yang sering digunakan seperti AlexNet, VGGNet, GoogLeNet, ResNet, dll. Secara umum terdapat 3 *layer* utama pada CNN, yaitu *convolutional layers*, *pooling layers*, dan *fully connected layers*. Pada *convolutional layers*, dilakukan proses operasi konvolusi pada citra masukan terhadap kernel atau filter untuk mendapatkan fitur pada citra. Kemudian fungsi *pooling layer* adalah untuk memperkecil dimensi dari fitur yang telah didapat dari *convolutional layer*. Sedangkan pada *fully connected layer*, citra yang telah diperkecil pada *pooling layer* dirubah menjadi 1 dimensi dan diklasifikasikan berdasarkan data latih yang dimiliki pada database. Pada Gambar 2.2 dibawah ini merupakan gambaran arsitektur secara umum CNN.



Gambar 2.2 Arsitektur Dasar CNN

(Mathworks, 2017)

2.2.1 Konvolusi

Konvolusi merupakan suatu operasi perkalian antara dua buah fungsi antara matriks citra $f(x)$ dengan kernel $g(x)$ yang menghasilkan suatu matriks $h(x)$ yang jika dinotasikan dalam rumus matematika seperti pada rumus (2,1). Tanda pengali (*) merupakan operator yang menyatakan operasi konvolusi (Munir, 2004).

$$h(x, y) = f(x, y) * g(x, y) \quad (2.1)$$

Berikut dimisalkan citra $f(x, y)$ yang berukuran 5×5 dan sebuah kernel atau mask yang berukuran 3×3 masing-masing adalah seperti pada Gambar 2.3:

$f(x, y) = \begin{bmatrix} 4 & 4 & 3 & 5 & 4 \\ 6 & 6 & 5 & 5 & 2 \\ 5 & 6 & 6 & 6 & 2 \\ 6 & 7 & 5 & 5 & 3 \\ 3 & 5 & 2 & 4 & 4 \end{bmatrix}$	$g(x, y) = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & *4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$
(Keterangan: Tanda * menyatakan posisi $(0, 0)$ dari kernel)	

Gambar 2.3 Ilustrasi Operasi Konvolusi

Maka, operasi konvolusi dilakukan sebagai berikut:

- Tempatkan kernel pada sudut kiri atas, kemudian hitung nilai pixel pada posisi $(0, 0)$ dari kernel seperti pada Gambar 2.4.

$\begin{array}{ c c c c c } \hline 4 & 4 & 3 & 5 & 4 \\ \hline 6 & 6 & 5 & 5 & 2 \\ \hline 5 & 6 & 6 & 6 & 2 \\ \hline 6 & 7 & 5 & 5 & 3 \\ \hline 3 & 5 & 2 & 4 & 4 \\ \hline \end{array}$	—————	$\begin{array}{ c c c c c } \hline & & & & \\ \hline & 3 & & & \\ \hline & & & & \\ \hline & & & & \\ \hline & & & & \\ \hline \end{array}$
---	-------	---

Gambar 2.4 Ilustrasi Operasi Konvolusi

Hasil konvolusi = 3. Nilai ini dihitung dengan cara berikut: $(0 \cdot 4) + (-1 \cdot 4) + (0 \cdot 3) + (-1 \cdot 6) + (4 \cdot 6) + (-1 \cdot 5) + (0 \cdot 5) + (-1 \cdot 6) + (0 \cdot 6) = 3$

- Geser kernel satu pixel ke kanan, kemudian hitung nilai pixel pada posisi $(0,0)$ dari kernel, seperti pada Gambar 2.5.

Gambar 2.5 Ilustrasi Operasi Konvolusi

Hasil konvolusi = 0. Nilai ini dihitung dengan dengan cara berikut:

$$(0 \cdot 4) + (-1 \cdot 3) + (0 \cdot 5) + (-1 \cdot 6) + (4 \cdot 5) + (-1 \cdot 5) + (0 \cdot 6) + (-1 \cdot 6) + (0 \cdot 6) = 0$$

3. Geser kernel satu pixel ke kanan, kemudian hitung nilai pixel pada posisi (0, 0) dari kernel, seperti pada Gambar 2.6.

Gambar 2.6 Ilustrasi Operasi Konvolusi

Hasil konvolusi = 2. Nilai ini dihitung dengan cara berikut:

$$(0 \cdot 3) + (-1 \cdot 5) + (0 \cdot 4) + (-1 \cdot 5) + (4 \cdot 5) + (-1 \cdot 2) + (0 \cdot 6) + (-1 \cdot 6) + (0 \cdot 2) = 2$$

4. Selanjutnya, geser kernel satu pixel ke bawah, lalu mulai lagi melakukan konvolusi dari sisi kiri citra. Setiap kali konvolusi, geser kernel satu pixel ke kanan, seperti pada Gambar 2.7.

Gambar 2.7 Ilustrasi Operasi Konvolusi

Hasil konvolusi = 0. Nilai ini dihitung dengan cara berikut:

$$(0 \cdot 6) + (-1 \cdot 6) + (0 \cdot 5) + (-1 \cdot 5) + (4 \cdot 6) + (-1 \cdot 6) + (0 \cdot 6) + (-1 \cdot 7) + (0 \cdot 5) = 0$$

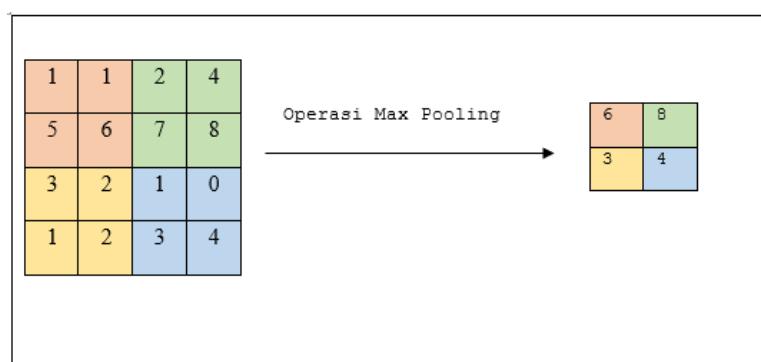
5. Lakukan langkah seperti pada langkah 1-4 hingga ujung matriks fungsi $f(x)$. hingga mendapatkan hasil akhir seperti pada Gambar 2.8.

	3	0	2	
	0	2	6	
	6	0	2	

Gambar 2.8 Ilustrasi Operasi Konvolusi

2.2.2 Max Pooling

Max Pooling adalah proses mereduksi ukuran sebuah data citra. Dalam pengolahan citra, subsampling juga bertujuan untuk meningkatkan invariansi posisi dari fitur. Dalam sebagian besar CNN, *Max pooling* membagi output dari *convolution layer* menjadi beberapa *grid* kecil lalu mengambil nilai maksimal dari setiap *grid* untuk menyusun matriks citra yang telah direduksi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.9. *Grid* yang berwarna merah, hijau, kuning dan biru merupakan kelompok *grid* yang akan dipilih nilai maksimumnya. Sehingga hasil dari proses tersebut dapat dilihat pada kumpulan *grid* disebelah kanannya. Proses tersebut memastikan fitur yang didapatkan akan sama meskipun objek citra mengalami translasi (pergeseran) (Suartika E. P, Wijaya, & Soelaiman , 2016).

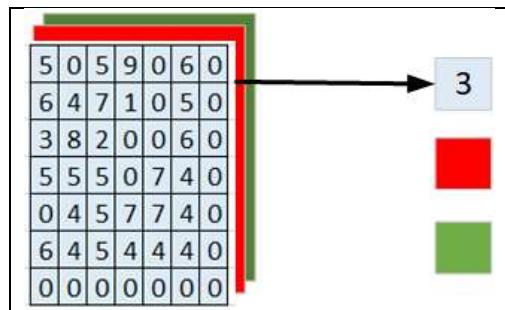


Gambar 2.9 Ilustrasi Operasi Max Pooling

(Stanford, 2018)

2.2.3 Global Average Pooling

Global average pooling merupakan operasi yang mereduksi suatu ukuran matriks menjadi matriks yang kecil. Contohnya matriks 7x7 diubah menjadi matriks 1x1 dengan cara mengambil nilai rata-rata pada setiap matriks tersebut seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Ilustrasi Operasi *Global Average Pooling*

(Stanford, 2018)

2.2.4 Aktivasi Softmax

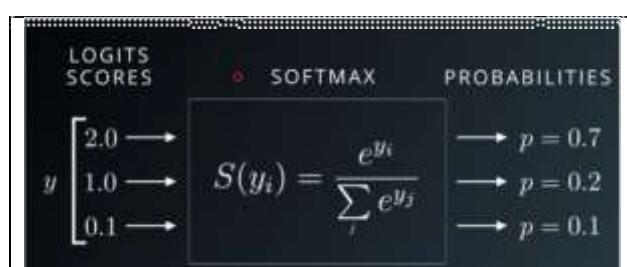
Aktivasi *softmax* merupakan suatu operasi perhitungan probabilitas kemiripan citra uji dengan citra latih menggunakan dengan rumus (2.2) dan diilustrasikan oleh Gambar 2.11.

$$S(y_i) = \frac{e^{y_i}}{\sum e^{y_i}} \quad (2.2)$$

Keterangan:

e = konstanta matematika, basis logaritma alami, 2,72

y_i = elemen matriks



Gambar 2.11 Ilustrasi Operasi *Softmax*

(Udemy, 2018)

2.2.5 Batch Normalization

Operasi *batch normalization* digunakan untuk mempercepat proses *training* dan meningkatkan *learning rates* pada saat pembuatan model. *Batch normalization* bekerja dengan menyamakan distribusi pada setiap nilai *input* yang selalu berubah

dikarenakan perubahan parameter pada *layer* sebelumnya selama proses *training* (Ioffe & Szegedy, 2015).

Berikut ini merupakan langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan operasi *batch normalization*:

1. Hitung *mini batch mean* dengan rumus (2.3)

$$\mu_B \leftarrow \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_i \quad (2.3)$$

2. Hitung *mini batch variance* dengan rumus (2.4)

$$\sigma_B^2 \leftarrow \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (x_i - \mu_B)^2 \quad (2.4)$$

3. Hitung normalisasi dengan rumus (2.5)

$$\hat{x}_i \leftarrow \frac{x_i - \mu_B}{\sqrt{\sigma_B^2 + \epsilon}} \quad (2.5)$$

4. Hitung *scale and shift* dengan rumus (2.6)

$$y_i \leftarrow \gamma \hat{x}_i + \beta = BN_{\gamma, \beta}(x_i) \quad (2.6)$$

Dimana

$$\gamma = 1 \text{ dan } \beta = 0$$

$$\epsilon = 0,001$$

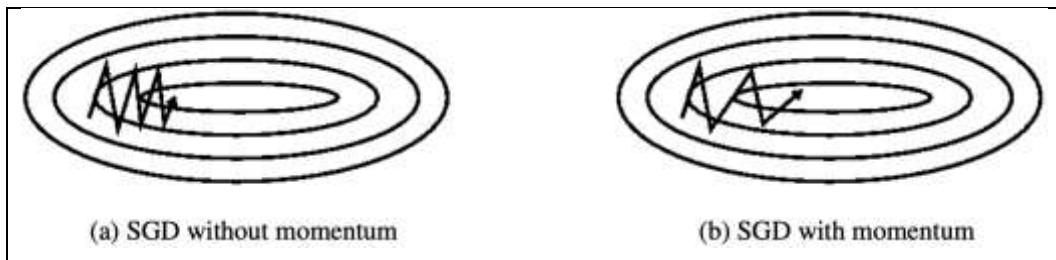
2.2.6 Adam Optimizer

Adam optimizer merupakan suatu *optimizer deep learning* pengembangan dari *stochastic gradient descent*. Adam merupakan singkatan dari *adaptive moment estimation* (Kingma & Ba, 2015). Adam optimizer bekerja dengan cara memanfaatkan keunggulan dari AdaGrad (*Adaptive Gradient Algorithm*) yaitu mempertahankan *learning* per-parameter yang berefek meningkatkan kinerja model. Kemudian Adam juga memanfaatkan keunggulan RMSProp (*Root Mean Square Propagation*) yang juga bekerja dengan mempertahankan *learning rate* per-parameter yang diadaptasi berdasarkan besaran rata-rata gradien bobot yang dimiliki model.

2.2.7 SGD Nesterov Momentum Optimizer

SGD (*Stochastic Gradient Descent*) *Nesterov Momentum* merupakan optimizer yang tersusun oleh *optimizer SGD* yang ditambahkan oleh fungsi akselerasi *Nesterov* dan *Momentum*. SGD adalah varian dari penurunan gradien. Alih-alih melakukan penghitungan pada seluruh kumpulan data - yang berlebihan dan tidak efisien - SGD hanya menghitung subset kecil atau pemilihan contoh data

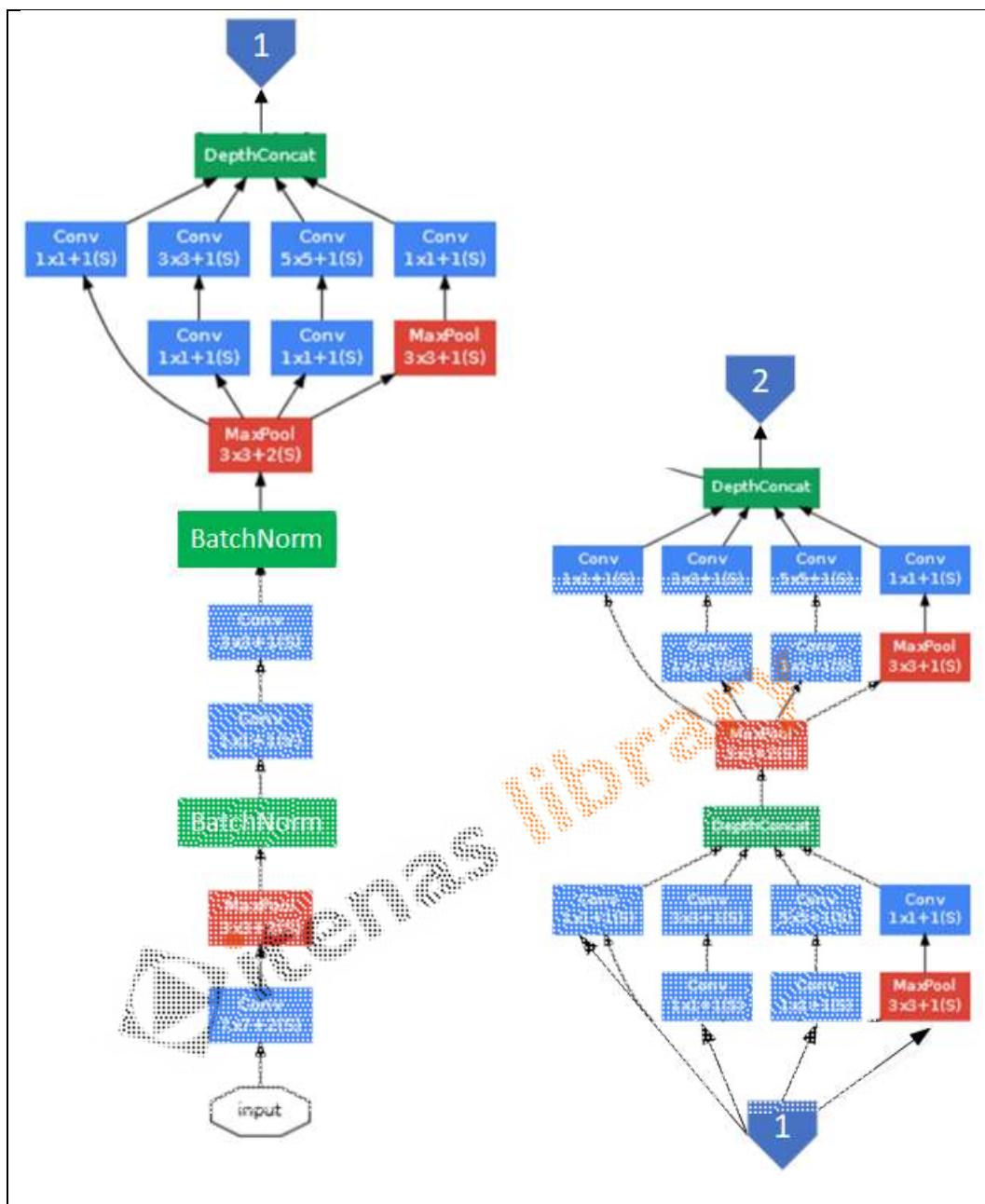
secara acak. SGD menghasilkan performa yang sama seperti penurunan gradien biasa saat kecepatan pembelajaran rendah. Momentum adalah metode yang membantu mempercepat SGD ke arah yang relevan dan meredam osilasi seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.12. Nilai momentum yang biasa digunakan adalah 0,9. (Ruder, 2017).



Gambar 2.12 Perbandingan SGD dengan Momentum

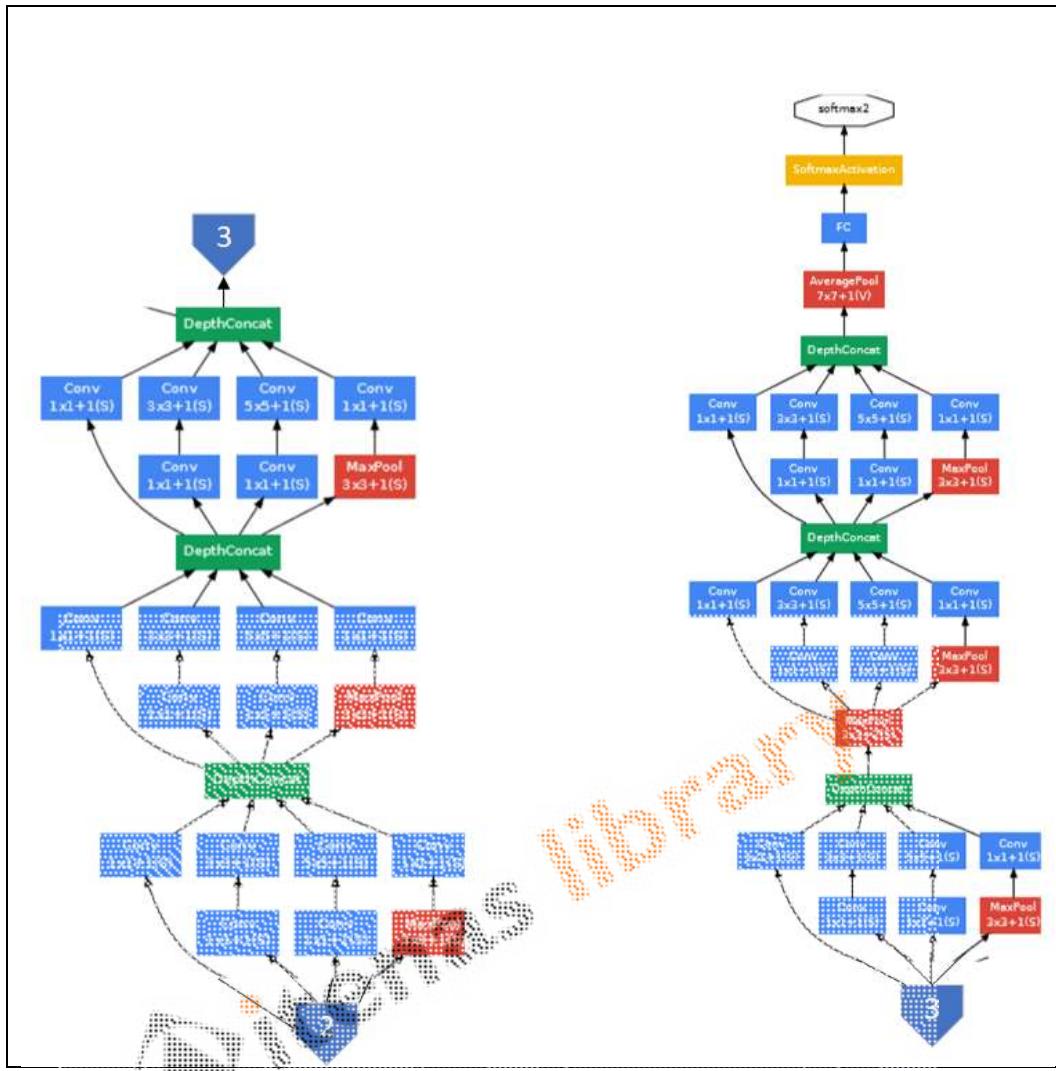
2.2.8 Arsitektur GoogLeNet

Arsitektur GoogLeNet yang diilustrasikan oleh Gambar 2.13-2.14 merupakan pengembangan dari modul inception yang direduksi oleh operasi konvolusi terhadap matriks 1×1 . Proses pada algoritma CNN dengan arsitektur GoogLeNet dibagi menjadi 22 *layer* yang didalamnya terdiri dari operasi konvolusi, *pooling*, *batch normalization*, dan klasifikasi (Szegedy, et al., 2015). Pada proses konvolusi dilakukan operasi konvolusi antara matriks citra dengan matriks filter berukuran 7×7 dengan 1 *stride*, 1×1 dengan 1 *stride*, 3×3 dengan 1 *stride*, dan 5×5 dengan 1 *stride*.



Gambar 2.13 Arsitektur GoogLeNet Bagian 1

(Szegedy, et al., 2015).

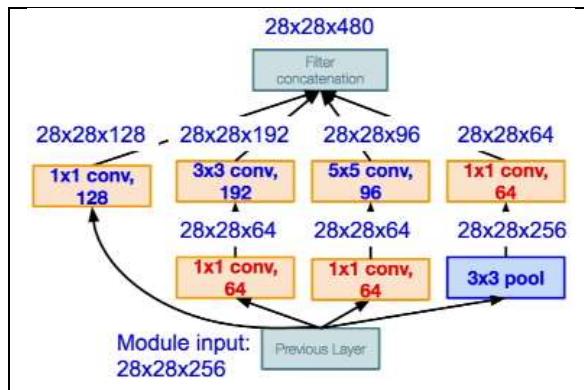


Gambar 2.14 Arsitektur GoogLeNet Bagian 2

(Szegedy, et al., 2015).

Pada operasi *pooling*, digunakan fungsi operasi *max pooling* dan *global average pooling* untuk mereduksi hasil operasi konvolusi yang telah dilakukan. Operasi *max pooling* pada arsitektur GoogLeNet dilakukan sebanyak 13 kali, sedangkan operasi *global average pooling* dilakukan sebanyak 3 kali.

Setelah terjadi proses konvolusi dan *pooling* terdapat proses penggabungan matriks hasil operasi konvolusi dan *pooling* yang telah direduksi menjadi satu, proses tersebut disebut *Depth Concat* atau disebut juga *filter concatenation* seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2.15. Kemudian pada akhir *layer* dilakukan *global average pooling* 7x7, yaitu mengubah matriks 7x7 menjadi matriks 1x1. Pada proses klasifikasi dilakukan perhitungan probabilitas kemiripan citra uji dengan citra latih menggunakan operasi *Softmax activation*.



Gambar 2.15 Ilustrasi DepthConcat

(Stanford, 2018)

2.4 Pengujian Kinerja Sistem

Dalam rangka mengukur kinerja dari sebuah sistem klasifikasi citra sama halnya dengan pengujian pada sistem *information retrieval*, yaitu dengan mengukur *precision*, *recall*, dan *accuracy*. *Precision* merupakan bagian dari dokumen/citra yang terambil oleh sistem dan terbukti benar/relevan. Sedangkan *recall* merupakan bagian dari dokumen/citra relevan yang terambil oleh sistem (Manning, Raghavan, & Schütze, 2009). *Precision* dirumuskan pada rumus (2.7), *recall* dirumuskan pada rumus (2.8), *accuracy* dirumuskan pada rumus (2.9), dan *f1 scores* pada rumus (2.10)

Tabel 2.1 Notasi Hasil *Retrieve* Sistem

	Relevant	Nonrelevant
Retrieved	True Positive (TP)	False Positive (FP)
NonRetrieved	False Negative (FN)	True Negative (TN)

$$precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (2.7)$$

$$recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (2.8)$$

$$accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN} \quad (2.9)$$

$$F1 Scores = 2 * ((precision * recall) / (precision + recall)) \quad (2.10)$$

Dimana:

TP = Merupakan jumlah objek yang benar/relevan yang terdeteksi oleh sistem

TN = Merupakan jumlah yang bukan objek yang benar tidak didapat.

FP = Merupakan jumlah objek yang salah dideteksi oleh sistem

FN = Merupakan jumlah objek yang tidak didapat oleh sistem

2.5 Terusan

Berdasarkan buku *guide to fashion design* (Nishikawa, et al., 2011), jenis pakaian terusan memiliki berbagai macam pola dan model. Pada Tabel 2.2 dijelaskan mengenai jenis-jenis pakaian terusan.

Tabel 2.2 Deskripsi Macam-Macam Terusan

Jenis Terusan	Definisi	Gambar Ilustrasi
Skinny	<p><i>Skinny dress</i> adalah model terusan yang punya potongan sangat ketat mulai dari bagian pinggang.</p> 	
Slim	<p><i>Slim dress</i> adalah terusan yang punya bentuk dan ukuran di antara <i>skinny dress</i> dan <i>natural dress</i>.</p>	

Jenis Terusan	Definisi	Gambar Ilustrasi
Natural	<p><i>Natural dress</i> adalah terusan yang mempunyai bentuk potongan tidak terlalu ketat.</p>	
Fit and Flare	<p><i>Fit and flare dress</i> adalah terusan yang ketat dari bahu hingga pinggang atas dan bentuk yang melebar pada bagian pinggang atas ke bawah.</p> 	
X-line	<p>Terusan ini adalah jenis pakaian yang memiliki lebar di bagian pinggang dan ujung kaki sedangkan di bagian dada untuk dipinggang akan lebih ketat</p>	

Jenis Terusan	Definisi	Gambar Ilustrasi
H-Line	<p>Terusan ini memiliki siluet seperti huruf H karena terdapat jahitan atau ikat pinggang pada panggul</p>	
Straight	<p>Terusan ini memiliki bentuk potongan lurus</p>	
Boxy	<p>Terusan ini adalah jenis pakaian longgar, tetapi masih sedikit memperlihatkan bentuk badan</p>	

Jenis Terusan	Definisi	Gambar Ilustrasi
Ample	<p>Terusan ini adalah jenis pakaian yang sangat longgar, tidak memperlihatkan bentuk badan sama sekali</p>	
A-Line	<p><i>A-line dress</i> adalah yang memiliki siluet mirip huruf A besar. Berawal dari batu semping, mengembang ke pinggang yang diberi berpotongan rendah, berakhiri diri ok yang lebar.</p>	
Trapeze	<p>Terusan ini memiliki jahitan atau lipatan pada bagian panggul dan melebar untuk bagian bawahnya</p>	

Jenis Terusan	Definisi	Gambar Ilustrasi
Tent	Tulis aja dress yang memiliki ciri rok yang bertahap dan tangan yang mengembang	
Trumpet	Terusan ini adalah jenis pakaian yang terlihat seperti terompet pada bagian roknya	
Mermaid	<i>Mermaid dress</i> terinspirasi dari legenda yang dibawah oleh para bajak laut mengenai putri duyung yang cantik jelita dimana bentuk bagian atas menyerupai corset ketat sampai bagian bawah di atas lutut yang menyerupai Bodycon dress dan bagian bawah lebar menyerupai sirip ikan.	

Jenis Terusan	Definisi	Gambar Ilustrasi
Long Torso	<p><i>Long torso</i> adalah jenis pakaian formal atau biasa untuk digunakan saat pesta karna roknya yang panjang dan potongan yang memperlihatkan bentuk badan</p>	
Princess	<p>Terusan ini adalah jenis pakaian dansa atau <i>wedding dress</i> karena roknya yang lebar membentuk lingkaran dan mengembang</p>	
Tunic	<p>Terusan ini adalah jenis pakaian yang tidak memperlihatkan bentuk badan dan menutupi bagian dada</p>	

Jenis Terusan	Definisi	Gambar Ilustrasi
V-Line	<p>Terusan ini adalah jenis pakaian yang memiliki potongan berbentuk V pada bagian dada dan tali punggung</p>	
Y-Line	<p>Terusan ini adalah jenis pakaian yang memiliki bentuk Y pada bagian pundak, ke dada, dan menutupi bagian bahu</p>	
Tulip	<p>Terusan ini adalah jenis pakaian yang <i>simple</i> tidak terlalu ketat dan tidak terlalu besar karna ingin memperlihatkan sisi feminim dan muda</p>	

Jenis Terusan	Definisi	Gambar Ilustrasi
Hourglass	<p>Terusan ini adalah jenis pakaian yang memiliki potongan mengikuti bentuk badan dan terdapat belahan pada bagian kaki, digunakan untuk pesta</p>	
Arrow	<p>Terusan ini adalah jenis pakaian yang memiliki ikat pinggang dan leher yang sedikit tertutup</p>	
Kite	<p>Terusan ini adalah jenis pakaian yang bahannya lebih tipis dan menjuntai</p>	

Jenis Terusan	Definisi	Gambar Ilustrasi
Spindle	<p>Terusan ini adalah jenis pakaian <i>mini dress</i> dengan lipatan atau ikatan pada pinggang</p>	
Cocoon	<p>Terusan ini adalah jenis pakaian yang memiliki bentuk mengembang pada bagian pinggang kebawah dan mengerucut</p>	
Barrel	<p>Terusan ini adalah jenis pakaian yang digunakan untuk pesta dan memiliki jahitan lipatan</p>	

Jenis Terusan	Definisi	Gambar Ilustrasi
Bubble	<p><i>Bubble dress</i> ditandai dengan lipatan kain ke arah dalam sehingga terkesan lebih mengembang dan menggembung seperti balon</p>	
Balloon	<p>Sama seperti <i>bubble dress</i> hanya saja Balloon memiliki ukuran mengembang yang lebih bervolume.</p>	
Bell	<p>Terusan ini memiliki bentuk seperti lonceng pada bagian atas akan lebih memperlihatkan bentuk badan dan bagian bawah terlihat lebih besar</p>	

Jenis Terusan	Definisi	Gambar Ilustrasi
Cupola	Terusan ini adalah jenis pakaian yang menutupi dada dan ketat pada bagian badan tetapi mengembang pada bagian rok dan memiliki ciri 2-4 lipatan dibagian rok	

2.6 Rok

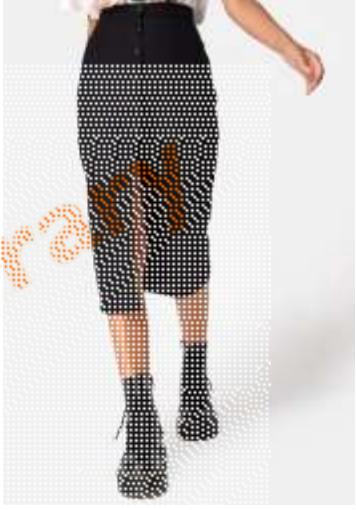
Berdasarkan buku *guide to fashion design* (Nishikawa, et al., 2011), jenis pakaian rok memiliki berbagai macam pola dan model. Pada Tabel 2.3 dijelaskan mengenai jenis-jenis pakaian rok.

Tabel 2.3 Deskripsi Jenis Pakaian Rok

Jenis	Definisi	Gambar Ilustrasi
Slim	Rok <i>slim</i> ini memiliki bentuk yang mengikuti lekuk panggul, pinggang kebawah	

Jenis	Definisi	Gambar Ilustrasi
Straight	Rok lurus adalah rok yang memiliki bentuk yang lurus dan jahitan disamping dari pinggang sampai bawah.	
Tapered	Rok ini memiliki garis pinggang yang ketat dan akan semakin ketat sampai keujung rok dan biasanya memiliki garis potong pada bagian belakang	
Semi Tight	Rok ini memiliki bentuk yang ketat pada bagian panggul dan memiliki bentuk siluet-A.	

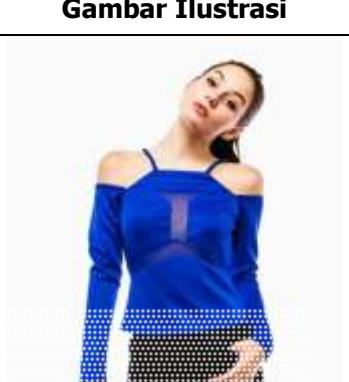
Jenis	Definisi	Gambar Ilustrasi
Trumpet	Rok ini memiliki bentuk yang ketat pada bagian panggul sampai 5-10 cm sebelum ujung rok akan terlihat seperti terompet karena memiliki bentuk yang melebar	
Bell	Rok ini memiliki bentuk seperti siluet seperti lonceng dan memiliki kerutan/lipatan yang tidak terlalu banyak	
Flared	Mengembang adalah rok yang berbentuk pasak yang menambah kepuahan mulai dari panggul sampai bawah.	

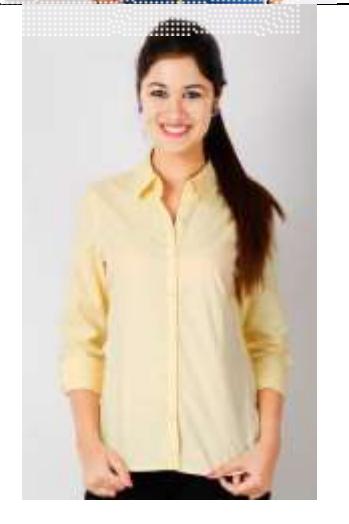
Jenis	Definisi	Gambar Ilustrasi
Dirndl	Rok ini hampir sama dengan rok lurus hanya saja memiliki kerutan/lipatan	
Round	Rok ini memiliki garis pinggang yang lebih lebar dan memiliki lipatan / kerutan dan mengetat pada ujung rok	
Empire	Rok ini memiliki bentuk ramping di bagian pinggang dan lebar dibagian ujung rok, diasanya akan berbentuk lingkaran penuh.	

2.7 Atasan

Berdasarkan buku *guide to fashion design* (Nishikawa, et al., 2011), jenis pakaian atasan memiliki berbagai macam pola dan model. Pada Tabel 2.4 dijelaskan mengenai jenis-jenis pakaian terusan.

Tabel 2.4 Deskripsi Jenis Pakaian Atasan

Jenis	Definisi	Gambar Ilustrasi
Empire Line	Atasan ini adalah jenis pakaian yang memiliki band pinggang, biasanya terletak dibawah dada, melingkar dan membentuk "ikat pinggang".	
Ruffled Top	Atasan ini memiliki detail yang bertumpuk-tumpuk.	
Tunik	Atasan ini adalah jenis pakaian yang longgar dan menutupi sebagian besar bagian badan seperti punggung, dada, dan bahu.	

Jenis	Definisi	Gambar Ilustrasi
Peplum Top	<i>Peplum top</i> memiliki detail yang menyempit pada bagian pinggang sehingga memperlihatkan bentuk badan	
Off-Shoulder Top	Atasan ini adalah jenis pakaian yang memperlihatkan bahu.	
Wrap Top	Atasan ini adalah jenis pakaian yang memiliki ikatan seperti kimono karena potongannya yang menyilang	
Blouse	Atasan ini adalah jenis pakaian yang digunakan untuk formal atau pakaian kerja dan tidak ketat.	

Jenis	Definisi	Gambar Ilustrasi
Cropped Top	Atasan ini adalah jenis pakaian yang memiliki panjang atasan hanya dibawah dada	
Tube Top	Atasan ini adalah jenis pakaian seperti <i>tanktop</i> hanya saja tidak memiliki tali leher atau punggung	
Tie-Front Top	Atasan ini adalah jenis pakaian yang memiliki ikatan di bagian depan atasan	
Halter	Atasan ini adalah jenis pakaian yang memiliki tali atau pita panjang pada bagian leher	

Jenis	Definisi	Gambar Ilustrasi
Shirt	Atasan ini adalah jenis pakaian kaos/ santai yang biasa digunakan sehari hari	
Sweat Shirt	Atasan ini adalah jenis pakaian kaos panjang yang biasa digunakan untuk olahraga	
T-Shirt	Atasan ini adalah jenis pakaian yang memiliki kerang dan kancing pada bagian tengah depan pakaian	

Jenis	Definisi	Gambar Ilustrasi
Polo	Atasan ini adalah jenis pakaian kaos yang memiliki kancing seperti kemeja	
One Shoulder	Atasan ini adalah jenis pakaian yang memiliki bahu terbuka disalah satu lengan	
Turtle Neck	Atasan ini adalah jenis pakaian yang menutupi bagian leher	
Tank Top	Atasan ini adalah jenis pakaian yang memiliki tali leher atau punggung dan memperlihatkan bentuk badan	