

**SISTEM REKOMENDASI PRODUK MENGGUNAKAN ALGORITMA
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS *WEBSITE***



SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Pada Program
Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika

Oleh :

Naimatul Maudiyah

19090008

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

TEGAL

2023

**SISTEM REKOMENDASI PRODUK MENGGUNAKAN ALGORITMA
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS *WEBSITE***



SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Pada Program
Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika

Oleh :

Naimatul Maudiyah

19090008

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

TEGAL

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Naimatul Maudiyah

NIM : 19090008

adalah mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Politeknik Harapan Bersama.

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Skripsi yang berjudul:

**“SISTEM REKOMENDASI PRODUK MENGGUNAKAN
ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* BERBASIS
WEBSITE”**

merupakan hasil pemikiran sendiri secara orisinil yang saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Apabila dikemudian hari Laporan Skripsi ini terbukti melanggar kode etik karya cipta, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Tegal, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



Naimatul Maudiyah
19090008

HALAMAN REKOMENDASI

Pembimbing Skripsi memberikan rekomendasi kepada:

Nama : Naimatul Maudiyah
NIM : 19090008
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Informatika
Judul Skripsi : Sistem Rekomendasi Produk Menggunakan Algoritma
Convolutional Neural Network Berbasis Website

Untuk mengikuti Ujian Skripsi karena telah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan.

Tegal, Juli 2023

Pembimbing I

Pembimbing II



M. Nishom, M.Kom

NIPY. 09.017.337



Sharfina Febbi Handayani, M.Kom

NIPY. 08.020.451

HALAMAN PENGESAHAN




Pembimbing Skripsi memberikan rekomendasi kepada:

Nama : Naimatul Maudiyah
NIM : 19090008
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Informatika
Judul Skripsi : Sistem Rekomendasi Produk Menggunakan Algoritma
Convolutional Neural Network Berbasis Website

dinyatakan lulus Ujian Skripsi pada program studi Sarjana Terapan Teknik
Informatika Politeknik Harapan Bersama.

Tegal, Agustus 2023

Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Dyah Aprilliani, S.T., M.Kom	1. 
2. Anggota I : Dega Surono Wibowo, S.T., M.Kom	2. 
3. Anggota II : Sharfina Febbi Handayani, M.Kom	3. 

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika



Slamet Wiyono, S.Pd., M.Eng
NIPY. 08.015.222

ABSTRAK

Sistem rekomendasi merupakan suatu sistem yang digunakan untuk memberikan rekomendasi dalam membuat suatu keputusan yang diinginkan pengguna. Adanya perkembangan teknologi khususnya kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* mendorong berkembangnya penelitian mengenai sistem rekomendasi banyak mengalami perkembangan dengan memanfaatkan metode-metode dari *machine learning*. Penelitian ini merupakan pembuatan sistem rekomendasi dengan mengimplementasikan pencarian bergambar dan menggunakan metode *transfer learning* VGG16 (*Visual Geometric Group*) yang memanfaatkan *pretrained model*, sistem ini berhasil mengkategorikan gambar berdasarkan kelas yang dibuat dengan menghasilkan nilai akurasi 88%. Sistem ini dapat dimanfaatkan masyarakat untuk mencari rekomendasi atau referensi dalam memilih pakaian yang cocok berdasarkan gambar yang diunggah, dan juga dapat digunakan untuk meningkatkan fitur *e-commerce* bagi para pengusaha yang akan membangun atau mengembangkan sebuah *e-commerce*.

Kata kunci: Sistem Rekomendasi, *Transfer Learning*, VGG16, *Convolutional Neural Network*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Skripsi dengan judul ” **Sistem Rekomendasi Produk Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network* Berbasis *Website*** “.

Skripsi merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Sarjana Sain Terapan pada program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika Politeknik Harapan Bersama. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Agung Hendarto, S.E., M.A selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Slamet Wiyono, S.Pd., M.Eng selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak M. Nishom, M.Kom selaku dosen pembimbing I.
4. Ibu Sharfina Febby Handayani, M.Kom selaku dosen pembimbing II.
5. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian laporan Skripsi ini.

Semoga laporan Skripsi ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, Agustus 2023

Penulis,


Naimatul Maudiyah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN REKOMENDASI	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat.	4
1.3. Tinjauan Pustaka.....	4
1.4. Data Penelitian	8
BAB II.....	10
2.1 Perancangan	10
2.2 Kesimpulan dan Saran	46
BAB III	48
3.1. Proses	48
3.2. Identitas HKI.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Data Sampel <i>Training</i>	9
Gambar 1. 2 Data Sampel <i>Testing</i>	9
Gambar 2. 1 <i>use case diagram</i>	10
Gambar 2. 2 <i>activity diagram login user</i>	11
Gambar 2. 3 <i>activity diagram register</i>	12
Gambar 2. 4 <i>activity diagram visual search</i>	13
Gambar 2. 5 <i>activity diagram view product</i>	13
Gambar 2. 6 <i>activity diagram edit profil</i>	14
Gambar 2. 7 <i>activity diagram logout user</i>	15
Gambar 2. 8 <i>activity diagram login admin</i>	16
Gambar 2. 9 <i>activity diagram edit produk</i>	17
Gambar 2. 10 <i>activity diagram history</i>	17
Gambar 2. 11 <i>activity diagram add product</i>	18
Gambar 2. 12 <i>activity diagram logout</i>	19
Gambar 2. 13 <i>sequence diagram login</i>	20
Gambar 2. 14 <i>sequence diagram register</i>	20
Gambar 2. 15 <i>sequence diagram visual search</i>	21
Gambar 2. 16 <i>sequence diagram view product</i>	21
Gambar 2. 17 <i>sequence diagram edit profil</i>	22
Gambar 2. 18 <i>sequence diagram logout user</i>	23
Gambar 2. 19 <i>sequence diagram login admin</i>	23
Gambar 2. 20 <i>sequence diagram add product</i>	24
Gambar 2. 21 <i>sequence diagram history</i>	25
Gambar 2. 22 <i>sequence diagram edit product</i>	25
Gambar 2. 23 <i>sequence diagram admin logout</i>	26
Gambar 2. 24 <i>class diagram</i>	27
Gambar 2. 25 perancangan <i>database</i>	28
Gambar 2. 26 halaman utama	29
Gambar 2. 27 halaman <i>visual search</i>	29
Gambar 2. 28 halaman hasil.....	30
Gambar 2. 29 halaman <i>history</i>	31

Gambar 2. 30 <i>dashboard</i> admin.....	31
Gambar 2. 31 <i>halaman add product</i>	32
Gambar 2. 32 <i>import library</i>	33
Gambar 2. 33 <i>load pretrained</i> model.....	33
Gambar 2. 34 <i>freeze</i> model	33
Gambar 2. 35 <i>augmentasi</i>	34
Gambar 2. 36 membangun model	35
Gambar 2. 37 <i>compile</i> model	36
Gambar 2. 38 pelatihan model	37
Gambar 2. 39 akurasi dan <i>loss</i>	38
Gambar 2. 40 visualisasi akurasi.....	38
Gambar 2. 41 visualisasi <i>loss</i>	38
Gambar 2. 42 simpan model	39
Gambar 2. 43 uji coba model	39

DAFTAR TABEL

Table 1.1 GAP Penelitian.....	7
Tabel 2. 1 <i>Test Case</i>	41
Tabel 2. 2 <i>Test scenario</i>	43

DAFTAR LAMPIRAN

A. Lampiran 1. Surat Kesepakatan Pembimbing	A-1
B. Lampiran 2. Surat Keterangan Penelitian	B-1
C. Lampiran 3. Surat Pernyataan Pengajuan HKI	C-1
D. Lampiran 4. Surat Pengalihan HKI.....	D-1
E. Lampiran 5. Manual Book	E-1
F. Lampiran 6. Sertifikat HKI	F-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem rekomendasi merupakan suatu sistem yang digunakan untuk memberikan rekomendasi dalam mengambil keputusan yang diinginkan pengguna, terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi keputusan sistem dalam memberikan rekomendasi, seperti deskripsi item, perilaku pengguna, hingga kemiripan item tersebut. Secara umum, sistem rekomendasi memiliki 2 kategori model yaitu *Collaborative Filtering* dan *Content Based*. Pemfilteran kolaboratif melakukan penyaringan atau memberi peringkat item berdasarkan pendapat orang lain dan memberikan informasi kepada konsumen berdasarkan karakteristik serupa, sedangkan *Content Based* memberikan pengguna suatu rekomendasi berdasarkan hubungan antara profil kecenderungan pengguna memilih produk tertentu dan deskripsi umum atau pemaparan dan gambaran sebuah produk[1].

Adanya perkembangan teknologi khususnya kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* mendorong berkembangnya penelitian mengenai sistem rekomendasi salah satunya pencarian dengan gambar atau biasa disebut *visual search*. Pencarian *visual* pertama kali dikenalkan oleh Pinterest di tahun 2017 melalui fitur *Lens*. Hingga saat ini, terdapat 3 mesin pencarian utama yang mengunggulkan fitur visual, diantaranya Google, Bing Microsoft, dan Pinterest[2].

Artificial Intelligence (AI) memiliki arti sebagai segala jenis algoritma yang dapat menirukan tingkah laku dari manusia, dalam hal ini AI

menggunakan metode *Machine Learning* yang digunakan mesin untuk meningkatkan pengalamannya sehingga dapat mengambil keputusan layaknya manusia berdasarkan data yang diperoleh, bagian dari *Machine Learning* yang disebut *Deep Learning* merupakan bagian yang dapat menemukan dan menyaring fitur-fitur melalui data-data yang telah ada tanpa perlu memberikan fitur secara manual, salah satu metode yang ada di *deep learning* yaitu *Convolutional Neural Network* (CNN) yang utamanya sebuah metode *deep learning* untuk pemrosesan data berupa gambar. Metode ini menerapkan konvolusi dengan menggunakan filter berukuran tertentu ke sebuah gambar, hasil dari perkalian antara gambar dengan filter tersebut akan menjadi representasi baru dari gambar sebelumnya. Perkembangan dalam metode *deep learning* yang sekarang banyak digunakan dalam *training*, terutama dalam dunia citra adalah dengan digunakannya *transfer learning*[3]. Salah satu arsitektur yang paling awal digunakan dalam *transfer learning* adalah VGG-16. VGG16 (*Visual Geometric Group*) merupakan arsitektur *deep convolutional neural network* dengan total jumlah layer sejumlah 16.

Penelitian mengenai rekomendasi dengan menggunakan gambar telah banyak dilakukan, pada penelitian sebelumnya yang berjudul “Klasifikasi Citra Digital Rempah-Rempah Indonesia menggunakan Arsitektur VGG16” membangun sistem untuk mengklasifikasikan rempah dengan sebuah model klasifikasi dengan menggunakan *convolutional neural network* dengan arsitektur VGG16, untuk model VGG16 yang dibuat untuk melakukan klasifikasi, penelitian tersebut mendapatkan hasil evaluasi rata-rata untuk

fase *training* akurasinya sebesar 81% dan untuk fase validasi akurasinya sebesar 85% dan bisa mengklasifikasikan rempah cukup dengan pencahayaan yang baik [4].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka pada penelitian ini akan dibuat sebuah sistem rekomendasi produk dengan memanfaatkan klasifikasi menggunakan metode *transfer learning*. *Transfer learning* adalah metode *deep learning* dimana pemanfaatan model besar yang telah dilatih (*pretrained model*) pada suatu permasalahan dipakai untuk permasalahan lain. *Transfer learning* memungkinkan pelatihan *deep learning* mendapatkan akurasi yang tinggi bahkan dengan menggunakan jumlah sampel yang sedikit, selain itu penelitian ini menggunakan data produk *fashion*, alasan menggunakan data *fashion* karena *fashion* merupakan jenis bidang yang memiliki banyak jumlah peminat pada penjual maupun pembeli dan *fashion* juga akan selalu dibutuhkan oleh masyarakat.

Sehingga pada penelitian ini akan dibuat sebuah sistem yang berjudul “Sistem Rekomendasi menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network* Berbasis *Website*” dengan pengimplementasian klasifikasi menggunakan metode *transfer learning* VGG16 dan memanfaatkan *pretrained model* untuk mendapatkan nilai akurasi yang lebih tinggi sehingga mampu menghasilkan klasifikasi lebih akurat. Dengan adanya sistem ini, masyarakat akan lebih mudah dan akurat mencari referensi mengenai pakaian yang diinginkan melalui gambar.

1.2. Tujuan dan Manfaat.

a. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan rekomendasi produk berdasarkan kemiripan pada gambar yang telah di unggah dan juga bisa dimanfaatkan untuk fitur pencarian dengan gambar yang bisa diterapkan pada sebuah *e-commerce*.

b. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Bagi Pengguna

Membantu pengguna mencari rekomendasi atau referensi produk yang memiliki kemiripan yang sama.

2. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan baru mengenai pembuatan sistem rekomendasi dengan pencarian gambar dengan menggunakan metode *transfer learning* vgg16, serta menambah pengalaman dalam membuat sistem rekomendasi.

3. Politeknik Harapan Bersama

Memberikan informasi bagi mahasiswa lain yang akan membuat skripsi yang sejenis dan menambah kepustakaan di Politeknik Harapan Bersama.

1.3. Tinjauan Pustaka

Penelitian ini merupakan penelitian yang mengkaji tentang sistem rekomendasi. Tinjauan pustaka atau kajian pustaka yang berkaitan dengan penelitian ini yaitu adalah :

Pembahasan mengenai sistem rekomendasi pada penelitian pemilihan *make up* berdasarkan warna kulit, fitur CNN 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 memiliki riasan wajah. GAN digunakan untuk memperhalus hasil penggabungan *facial makeup 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 dengan menggunakan algoritma CNN GAN memberikan hasil sistem dapat merekomendasikan produk *make up* berdasarkan warna kulit dengan nilai rata-rata 60,925% dan Sistem bekerja dengan baik dengan gambar yang cukup pencahayaannya. Gambar dengan pencahayaan yang kurang akan mempengaruhi hasil rekomendasi[5].

Penelitian lain juga dilakukan dalam Klasifikasi Citra Makanan/*non Makanan* menggunakan metode *Transfer Learning* dengan model *Residual Network*, Pada penelitian ini, 3.000 citra untuk data latih, 1.000 citra untuk data uji, dan evaluasi yang digunakan adalah akurasi. Hasil yang didapatkan, yaitu model ResNet18 dengan metode *fine tuning* menghasilkan nilai akurasi sebesar 0,981 dan dengan metode *freeze layer* menghasilkan nilai terbaik akurasi sebesar 0,988. Model AlexNet dengan metode *fine tuning* menghasilkan nilai akurasi sebesar 0,970 dan metode *freeze layer* menghasilkan nilai akurasi terbaik sebesar 0,978. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa mekanisme dengan akurasi yang paling baik terdapat

pada arsitektur ResNet18 mekanisme freeze layer 1-3 dengan menghasilkan akurasi sebesar 0,988[6].

Sedangkan penelitian yang bertema Arsitektur VGG16 untuk Klasifikasi Citra Digital Rempah-Rempah Indonesia, penelitian ini membuat sebuah model klasifikasi dengan menggunakan *convolutional neural network* dengan arsitektur VGG 16 yang dimodifikasi. Arsitektur modifikasi VGG 16 memiliki 10-layer yang terdiri dari 7-layer *convolution* dan 3-layer *fully connected*. Untuk fase latih model modifikasi VGG 16 ini menggunakan dataset rempah yang disediakan oleh Kaggle. hasil evaluasi rata-rata untuk fase *training* akurasinya sebesar 81% dan untuk fase validasi akurasinya sebesar 85%.

Penelitian lain berupa artikel mengenai Implementasi *Convolutional Neural Network* dan *Probabilistic Matrix Factorization* pada Sistem Rekomendasi Buku, metode *convolutional neural network* yang digabungkan dengan *probabilistic matrix factorization* berhasil diterapkan pada sistem rekomendasi buku. Penggunaan *convolutional neural network* dengan cara memberikan suatu nilai vektor yang mengarah terhadap konteks buku kepada *probabilistic matrix factorization* suatu *recommender system*. Berdasarkan hasil pengujiannya, metode tersebut dapat meningkatkan keakuratan data dengan MAE = 3,0114707. Sedangkan untuk *probabilistic matrix factorization* nilai MAE = 4,0185377. Dari nilai tersebut dapat dijelaskan bahwa metode *convolutional neural network* dan *probabilistic matrix factorization* bekerja cukup baik untuk data yang jarang memiliki rating[7].

Penelitian serupa mengenai sistem rekomendasi dengan menggunakan pencarian bergambar pernah dilakukan dengan menggunakan algoritma *Content Based Image Retrieval*. Perancangan sistem aplikasi menggunakan ciri warna pada produk *fashion*, dan metode yang dapat digunakan untuk menghitung ciri citra adalah *Color Histogram Peaks Indexing*. Metode *Color Histogram Peaks Indexing* bekerja dengan membandingkan citra yang dicari (*citra queri*) dengan citra basis data. Pengujian aplikasi dilakukan dengan menginputkan gambar dan hasil dari inputan menunjukkan gambar yang serupa[8].

GAP penelitian dicantumkan pada tabel 1.1 sebagai berikut:

Table 1.1 GAP Penelitian

No	Judul	Hasil	Perbedaan
1.	Sistem Rekomendasi Pemilihan Produk <i>Makeup</i> berdasarkan warna kulit	1. Menggunakan algoritma CNN GAN 2. Menggunakan data foto wajah berbagai warna kulit	1. Menggunakan <i>transfer learning</i> VGG16 2. Menggunakan dataset <i>Fashion</i>
2	Klasifikasi Citra Makanan/non makanan menggunakan metode <i>Transfer Learning</i> dengan model <i>Residual Network</i>	Menggunakan algoritma <i>transfer learning residual network</i>	Menggunakan <i>transfer learning</i> VGG16

3	Arsitektur VGG16 untuk Klasifikasi Citra Digital Rempah-Rempah Indonesia	Menggunakan algoritma CNN arsitektur VGG16	Menggunakan <i>transfer learning</i> VGG16
4	Implementasi <i>Convolutional Neural Network</i> dan <i>Probabilistic Matrix Factorization</i> pada Sistem Rekomendasi Buku	1. Menggunakan algoritma CNN dan <i>probabilistic matrix factorization</i> 2. Menggunakan dataset buku	1. Menggunakan <i>transfer learning</i> VGG16 2. Menggunakan dataset <i>fashion</i>
5	Sistem Rekomendasi dengan Menggunakan Pencarian Bergambar Pernah Dilakukan dengan menggunakan Algoritma <i>Content Based Image Retrieval</i>	Menggunakan algoritma <i>Content Based Image Retrieval</i>	Menggunakan <i>transfer learning</i> VGG16

1.4. Data Penelitian

Data yang dipakai dalam penelitian ini untuk melakukan pemodelan menggunakan data gambar *fashion* yaitu data *fashion* MNIST (*Modified National Institute Of Standards and Technology database*) yang berisi yang berisi yang berisi 5.175 data gambar dengan 4.174 data *training* dan 1001

data *testing* yang masing-masing terbagi menjadi 7 *class* jenis *fashion* yaitu baju, *dress*, celana, rok, sepatu, sandal, dan jaket yang masing-masing kategori untuk data *testing* berjumlah 143 data dan data *training* untuk kategori baju berjumlah 573 data, *dress* berjumlah 621 data, celana berjumlah 619 data, rok 572 data, sepatu berjumlah 600 data, sandal 572 data, dan jaket 618 data. Untuk data produk pada *database* sistem menggunakan data yang diperoleh dari pelaku bisnis *online* sebagai data sampel serta tambahan data dari internet[9]. Sampel *dataset* dapat dilihat pada Gambar 1.1 Data Sampel *Training* dan Gambar 1.2 Data Sampel *Testing*



Gambar 1. 1 Data Sampel *Training*



Gambar 1. 2 Data Sampel *Testing*

BAB II

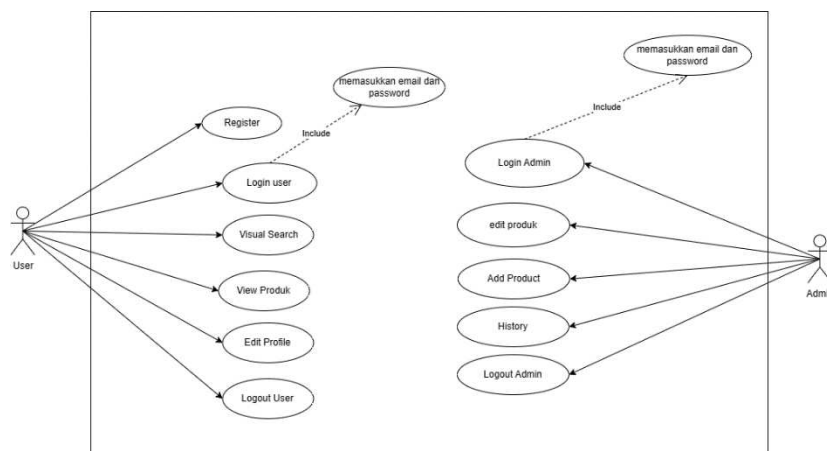
PRODUK

2.1 Perancangan

Pada perancangan sistem, Pemodelan dibuat dengan menggunakan algoritma *transfer learning* VGG16 dengan memproses data yang telah ditentukan, dan sistem yang dibangun berbasis *website* dengan menggunakan *framework Flask*, *flask* digunakan karena *flask* termasuk *framework* khusus yang diperuntukkan untuk projek *python*, sehingga memudahkan *programmer* dalam pembangunan *websitenya*.

2.1.1 Perancangan Use Case Diagram

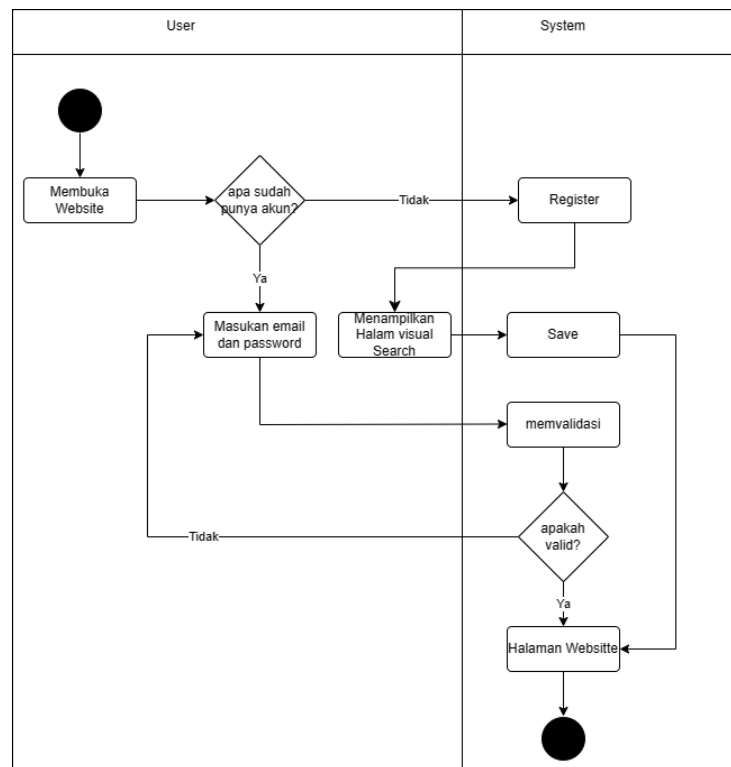
Rancangan *use case diagram* pada sistem rekomendasi produk menggunakan algoritma CNN ini diawali dengan *user* atau pengguna yang dapat mengakses halaman utama, *login user*, halaman *visual search*, halaman detail atau *view* produk, halaman edit profil dan *logout*. Sedangkan pada admin dapat mengakses halaman admin termasuk *login admin*, halaman *add product*, *history*, edit produk dan *logout user*. *Use case diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 *use case diagram*

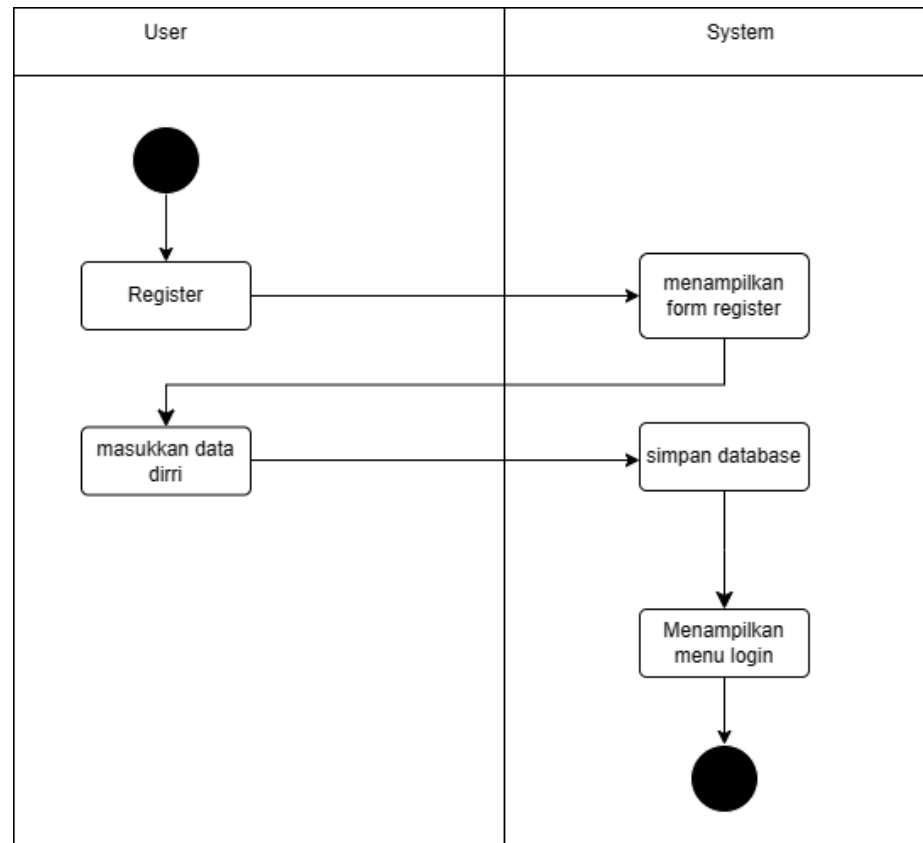
2.1.2 Perancangan *Activity Diagram*

Berikut *activity diagram* yang menggambarkan proses kerja atau alur pada sistem rekomendasi produk menggunakan algoritma CNN yang bisa dilihat pada Gambar 2.2 sampai Gambar 2.12



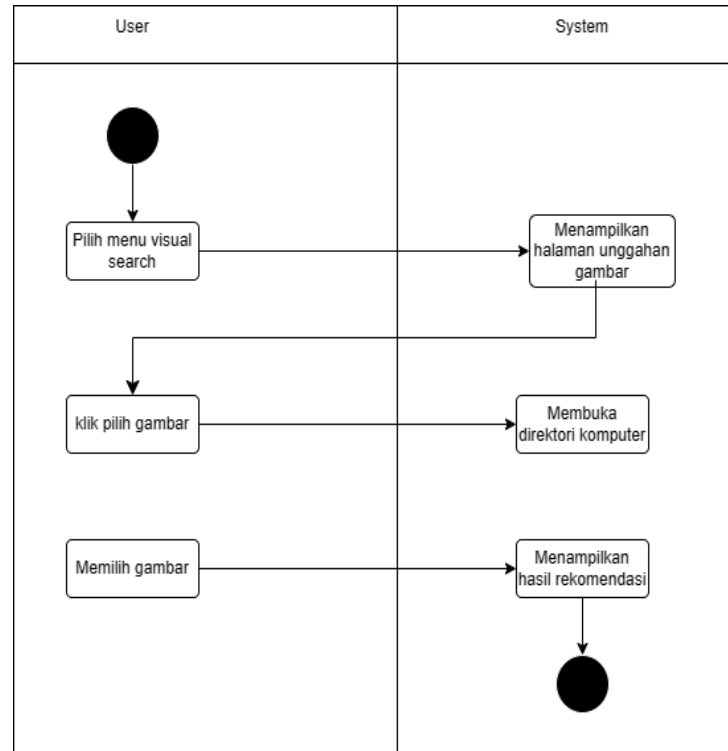
Gambar 2. 2 *activity diagram login user*

Pada Gambar 2.2 menggambarkan bagaimana *user* melakukan proses *login* yaitu dengan cara mengisi *form* yang ada pada halaman *login*, jika belum pernah mendaftar maka *user* akan diarahkan untuk melakukan *register* terlebih dahulu.



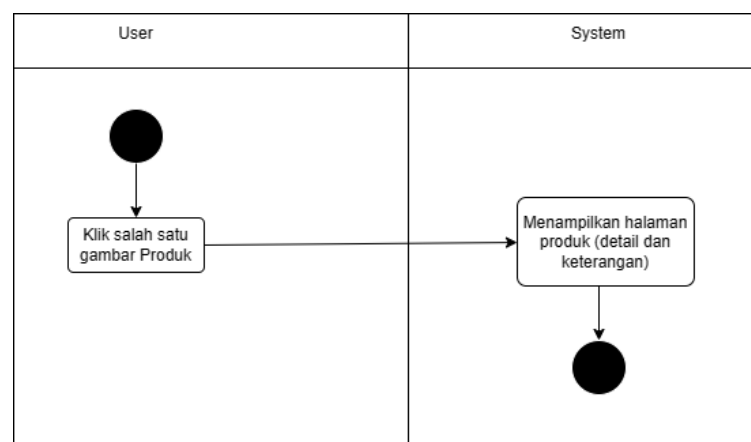
Gambar 2. 3 activity diagram register

Pada Gambar 2.3 menggambarkan bagaimana *user* melakukan proses *register* yaitu dengan cara mengisi *form* yang ada pada halaman *register*, setelah selesai maka sistem mengarahkan ke halaman login.



Gambar 2. 4 *activity diagram visual search*

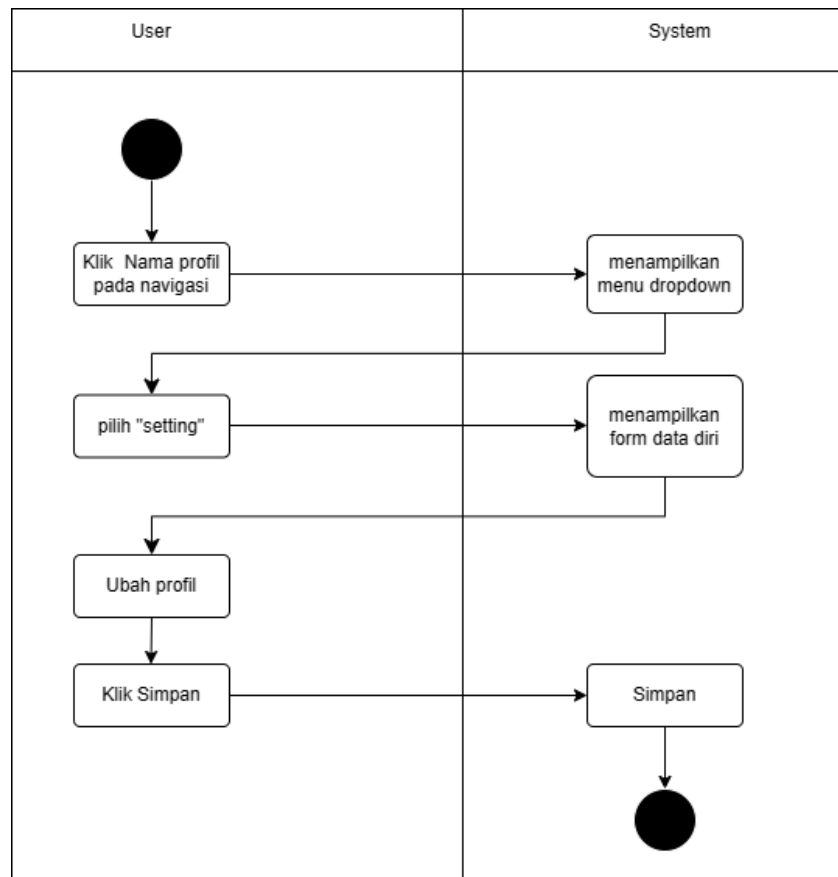
Pada Gambar 2.4 menggambarkan proses bagaimana *user* melakukan proses *visual search*. Proses *visual search* dengan cara *user* memilih *visual search* pada menu navigasi lalu sistem akan mengarahkan ke halaman *visual search*, dan *user* melakukan *upload* gambar lalu sistem akan mengarahkan ke halaman hasil rekomendasi.



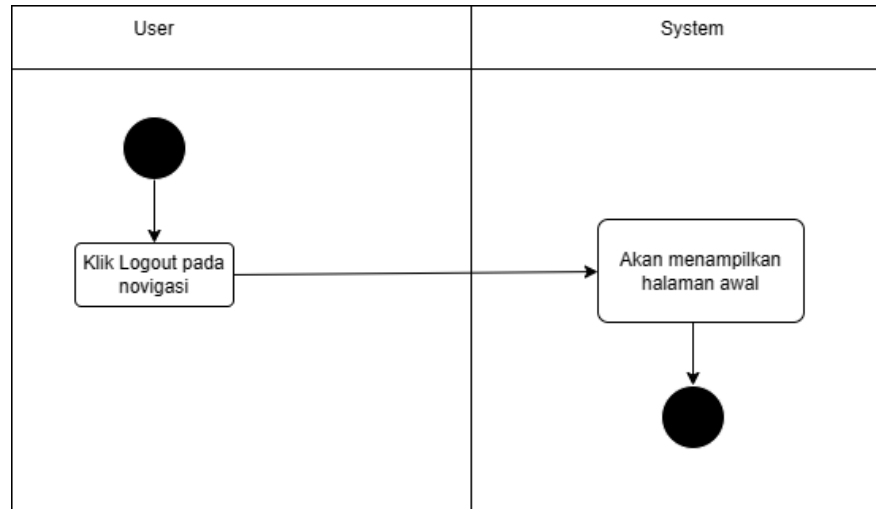
Gambar 2. 5 *activity diagram view product*

Gambar 2. 5 *activity diagram view product*

Pada Gambar 2.5 digambarkan proses *view product*, proses ini dilakukan dengan cara *user* mengklik salah satu gambar produk dan sistem akan mengarahkan ke halaman *view product*.

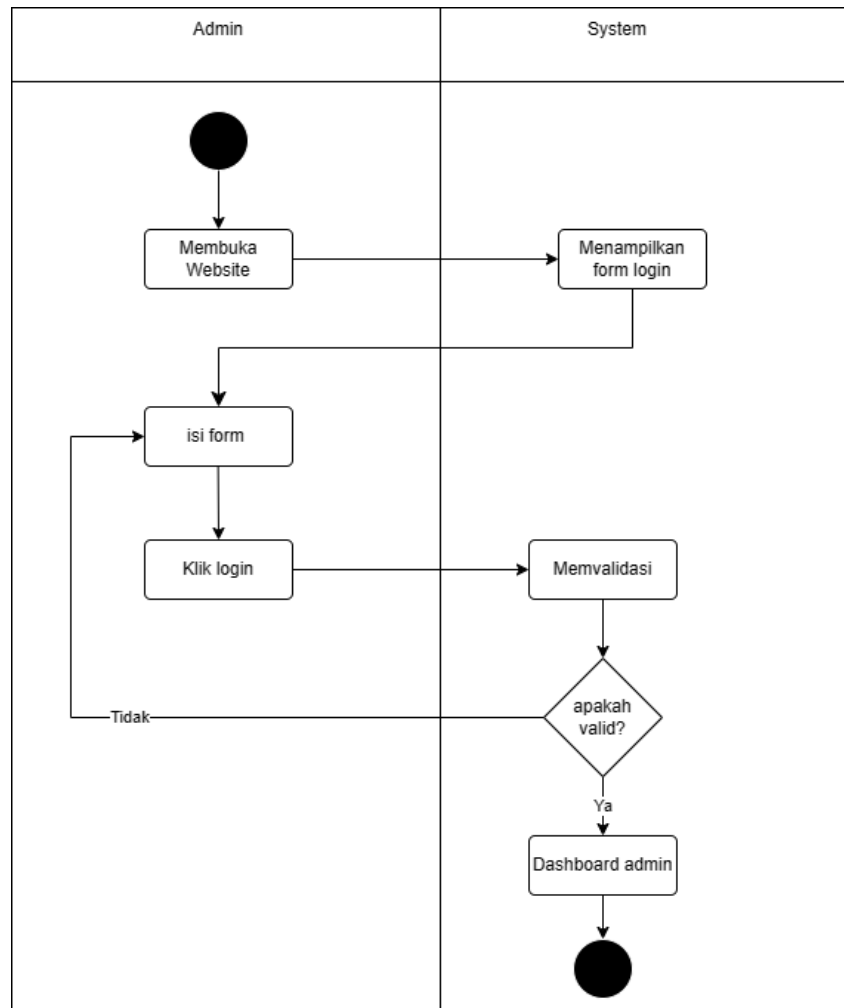
Gambar 2. 6 *activity diagram edit profil*

Activity diagram untuk proses edit profil dilakukan dengan cara *user* memilih nama profil yang terdapat pada menu navigasi lalu pilih *setting* maka sistem akan mengarahkan *user* ke *form* untuk melakukan edit, setelah diubah profil yang telah di edit maka simpan dan sistem akan menyimpan perubahan, *activity diagram* proses edit profil dapat dilihat pada Gambar 2.6



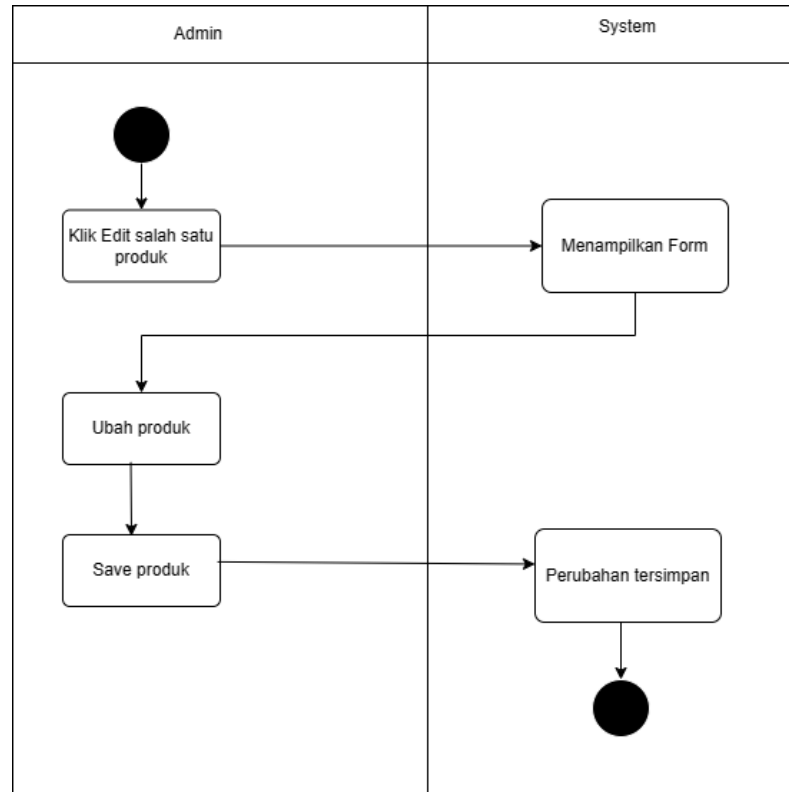
Gambar 2. 7 *activity diagram logout user*

Pada Gambar 2.7 dijelaskan proses *logout user* dengan cara klik ikon profil dan pilih *logout* pada menu *dropdown*, maka sistem akan menampilkan halaman login dan sesi *login user* sudah dinyatakan selesai.



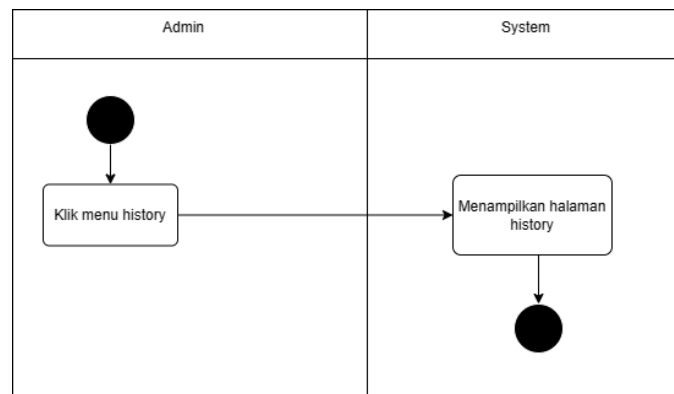
Gambar 2. 8 activity diagram login admin

Pada Gambar 2.8 menggambarkan bagaimana *user* melakukan proses *login* yaitu dengan cara mengisi *form* yang ada pada halaman *login*.



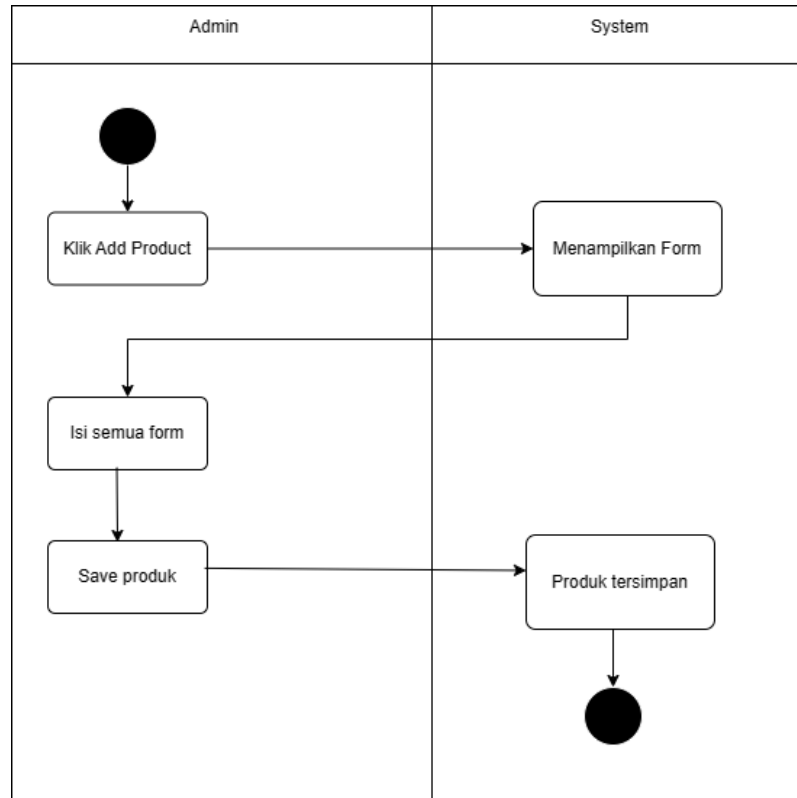
Gambar 2. 9 *activity diagram* edit produk

Activity diagram untuk proses edit produk dilakukan dengan cara admin memilih *list* produk lalu pilih edit maka sistem akan mengarahkan admin ke *form* untuk melakukan edit, setelah diubah profil yang telah di edit maka simpan dan sistem akan menyimpan perubahan, *activity diagram* proses edit produk dapat dilihat pada Gambar 2.9



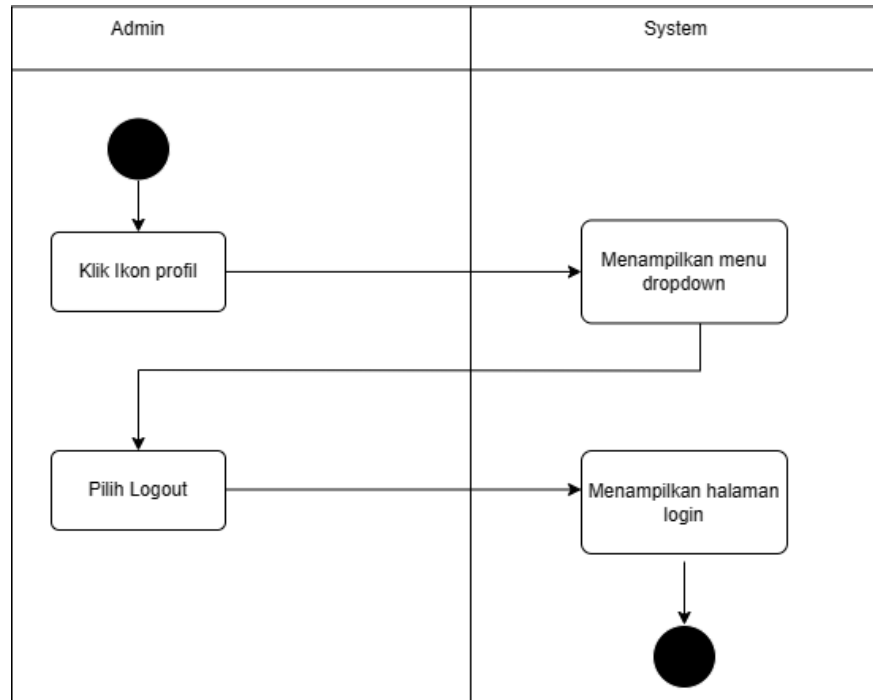
Gambar 2. 10 *activity diagram* history

Pada gambar 2.10 dijelaskan bagaimana cara untuk mengakses halaman *history*, *user* hanya perlu memilih *history* pada menu navigasi, maka sistem akan mengarahkan ke menu *history*.



Gambar 2. 11 *activity diagram add product*

Activity diagram pada proses *add product* dilakukan dengan cara admin memilih menu *add product*, lalu sistem akan mengarahkan ke halaman berisi *form*, isi semua *form* yang ada lalu simpan. *Activity diagram add product* dapat dilihat pada Gambar 2.11

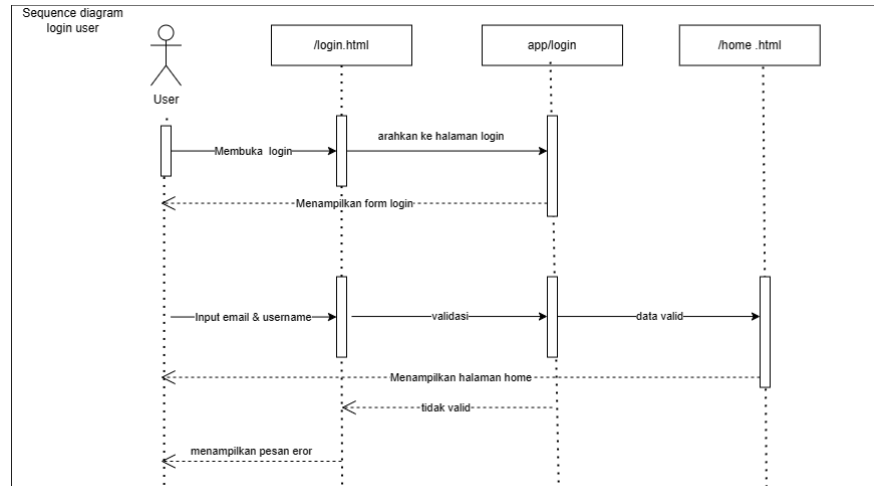


Gambar 2. 12 *activity diagram, logout*

Pada Gambar 2.12 dijelaskan proses *logout* dengan cara klik ikon profil dan pilih *logout* pada menu *dropdown*, maka sistem akan menampilkan halaman login dan sesi *login* admin sudah dinyatakan selesai.

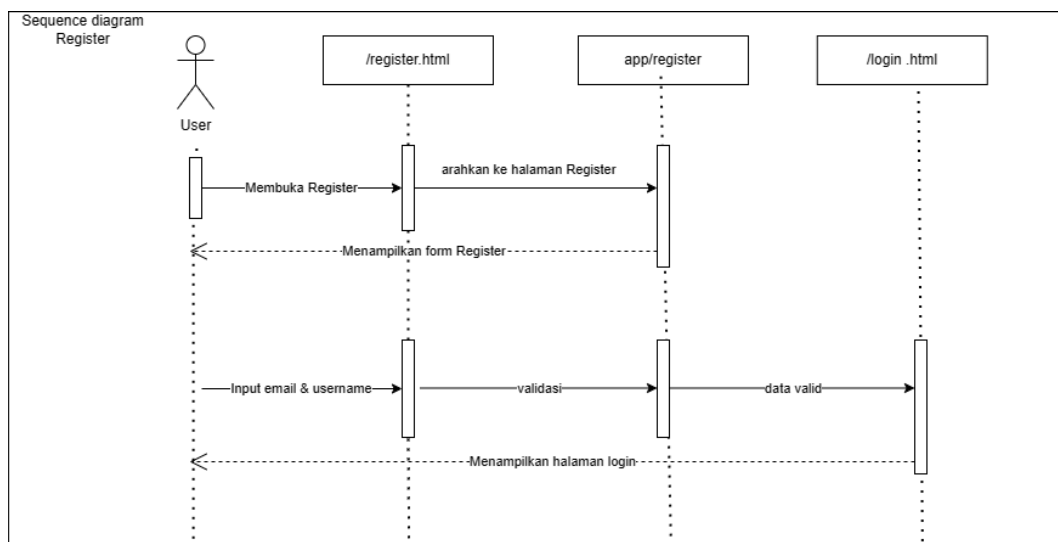
2.1.3 Perancangan *Sequence Diagram*

Sequence Diagram merupakan diagram untuk menjelaskan interaksi antar objek secara terperinci. Berikut *sequence diagram* pada sistem rekomendasi produk menggunakan algoritma CNN bisa dilihat pada Gambar 2.13 sampai Gambar 2.18



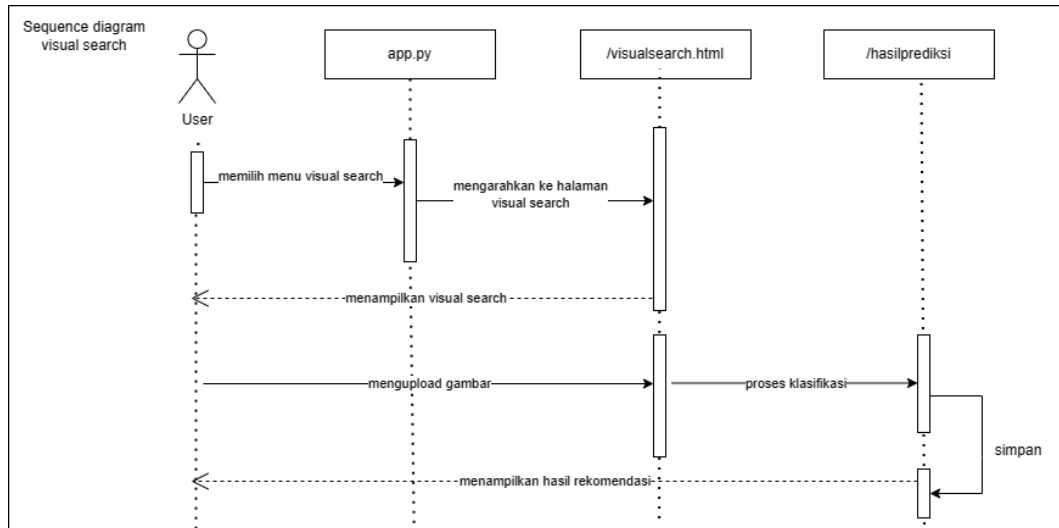
Gambar 2. 13 *sequence diagram login*

Pada Gambar 2.13 adalah gambaran *sequence diagram login user* dimana *user* akan mengisi semua *form login* yang ada, jika *user* belum pernah mendaftar maka *user* harus memilih *register* dan sistem akan merespon berupa menampilkan tampilan *form register*.



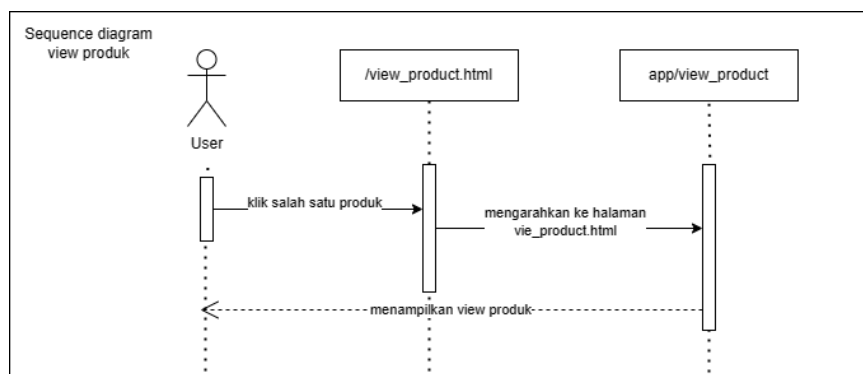
Gambar 2. 14 *sequence diagram register*

Pada Gambar 2.14 adalah gambaran *sequence diagram Register user* dimana *user* akan mengisi semua *form register* yang ada.



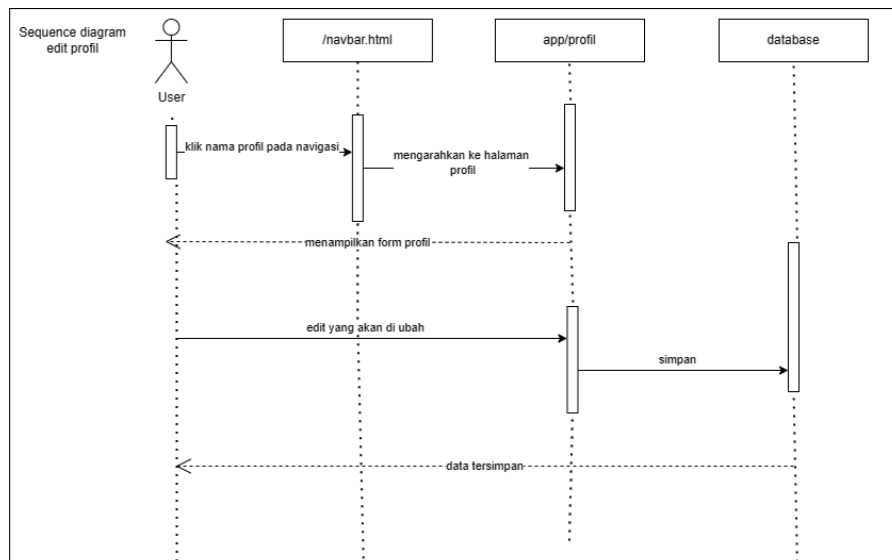
Gambar 2. 15 *sequence diagram visual search*

Pada Gambar 2.15 adalah gambaran *sequence diagram visual search*, untuk melakukan proses ini *user* akan memilih menu *visual search* dan sistem akan merespon dengan menampilkan halaman *visual search*, *user* harus mengupload gambar untuk sistem proses lebih lanjut, setelah gambar berhasil di upload sistem akan merespon dengan memberikan hasil rekomendasi dari gambar yang sebelumnya telah diunggah



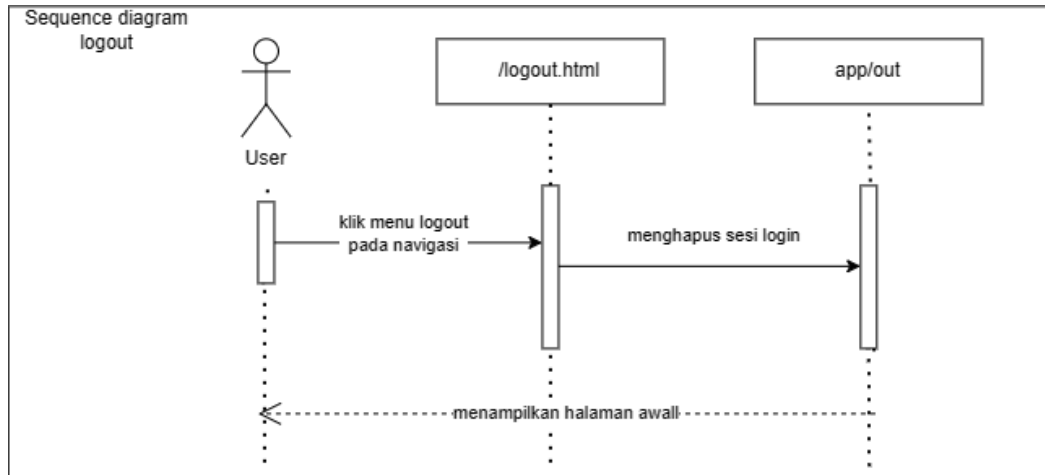
Gambar 2. 16 *sequence diagram view product*

Sequence Diagram view product dapat dilakukan dengan *user* memilih atau mengklik salah satu gambar produk dan sistem akan merespon dengan menampilkan halaman *view product*. *Sequence diagram view product* dapat dilihat pada Gambar 2.16



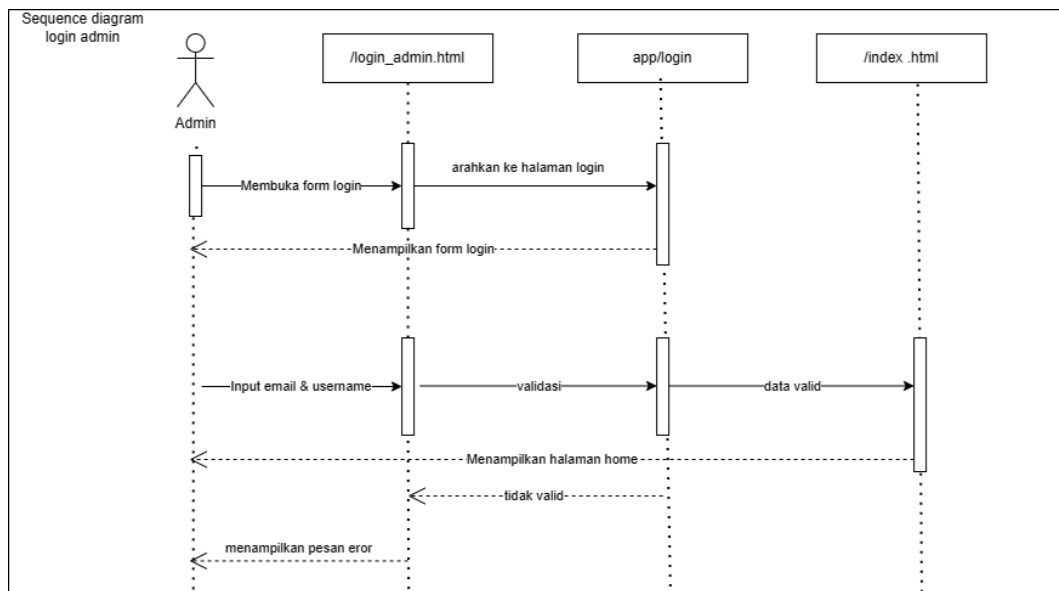
Gambar 2. 17 *sequence diagram* edit profil

Pada Gambar 2.17 adalah *sequence diagram* edit profil. *User* akan memilih nama profil pada navigasi dan sistem akan merespon dengan menampilkan *dropdown*, lalu *user* harus memilih *setting* dan otomatis sistem akan menampilkan halaman *form* profil untuk di edit, setelah diedit/ubah maka *user* harus mengklik tombol simpan agar sistem menyimpan perubahan yang telah dilakukan dan otomatis sistem akan menyimpan perubahan.



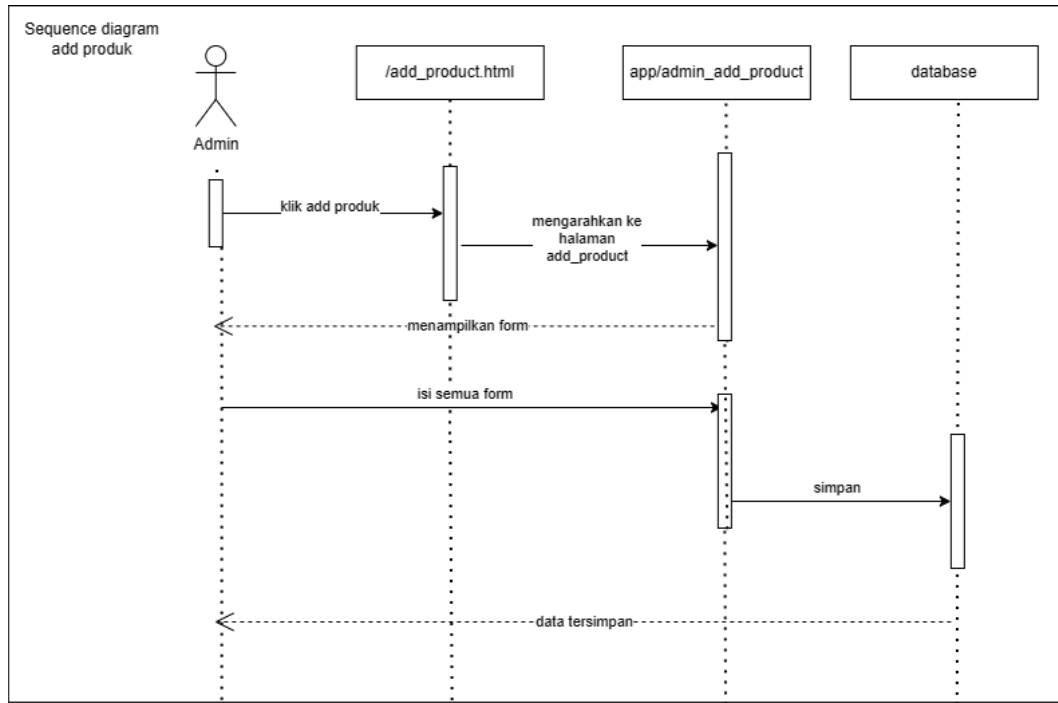
Gambar 2. 18 *sequence diagram logout user*

Pada Gambar 2.18 dijelaskan *sequence diagram* untuk melakukan *logout*. Proses ini dilakukan dengan cara mengklik tombol logout pada navigasi maka sistem akan merespon dengan menghapus sesi *login* dan menampilkan tampilan awal/*login*.



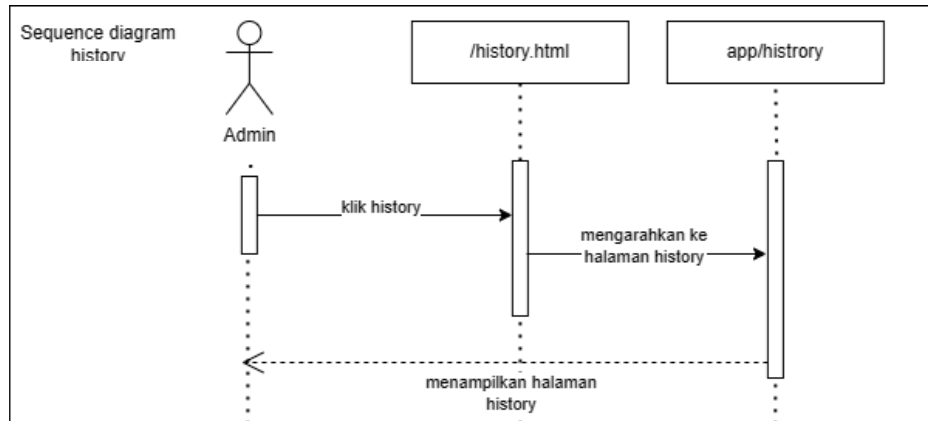
Gambar 2. 19 *sequence diagram login admin*

Pada Gambar 2.19 adalah gambaran *sequence diagram login admin* dimana *admin* akan mengisi semua *form login* yang ada.



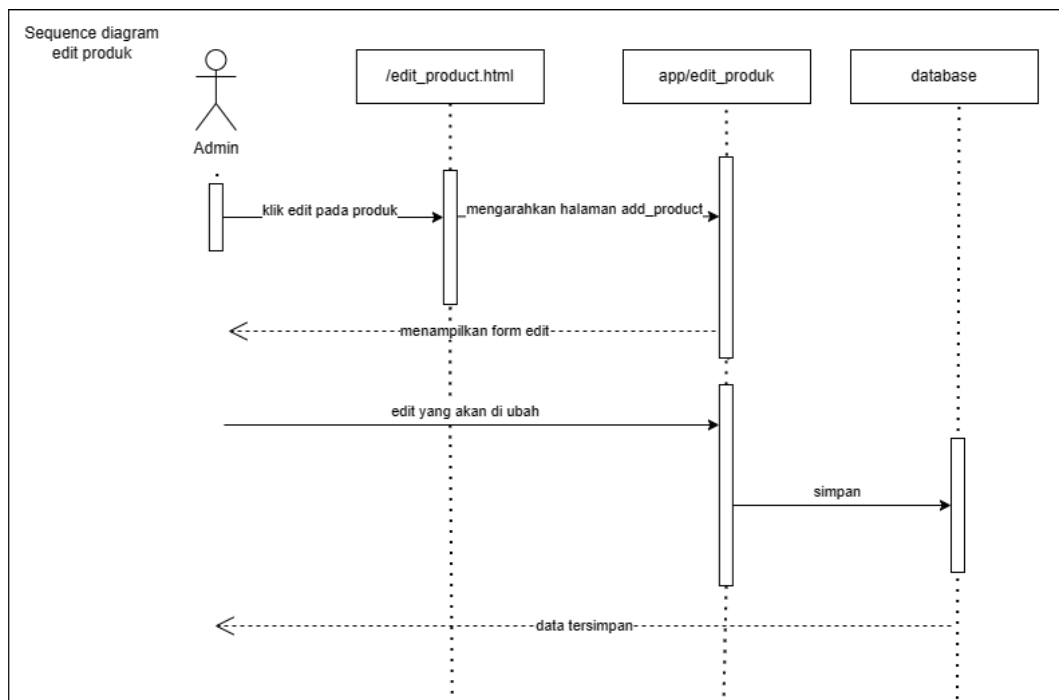
Gambar 2. 20 *sequence diagram add product*

Pada gambar 2.20 adalah *sequence diagram add product*, proses ini dilakukan dengan cara admin memilih menu *add product* maka sistem akan merespon dengan menampilkan *form* pengisian produk, admin harus mengisi semua *form* lalu simpan dan sistem akan merespon dengan muncul *pop up* berhasil



Gambar 2. 21 *sequence diagram history*

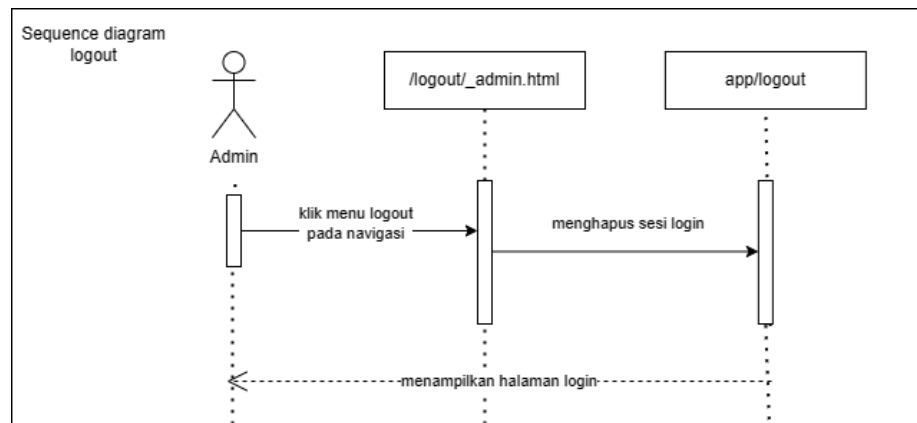
Pada gambar 2.21 digambarkan *sequence diagram history* yang dilakukan dengan cara admin memilih menu *history*, maka sistem akan merespon dengan menampilkan halaman *history*



Gambar 2. 22 *sequence diagram edit product*

Pada Gambar 2.22 dijelaskan *sequence diagram* untuk melakukan edit produk. Proses ini dilakukan oleh admin dengan cara mengklik tombol

edit pada salah satu produk yang akan diubah, maka sistem akan merespon dengan menampilkan halaman *form* untuk melakukan perubahan produk. Lalu simpan maka sistem akan menyimpan perubahan yang ada.

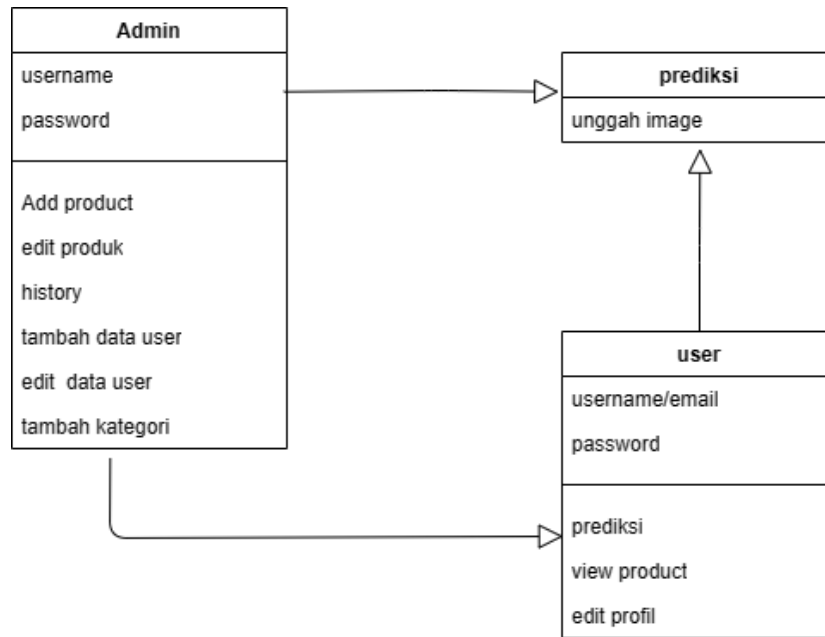


Gambar 2. 23 *sequence diagram admin logout*

Pada Gambar 2.23 dijelaskan *sequence diagram* untuk melakukan *logout*. Proses ini dilakukan dengan cara mengklik tombol *logout* pada navigasi maka sistem akan merespon dengan menghapus sesi *login* dan menampilkan tampilan awal/*login*.

2.1.4 Diagram Class

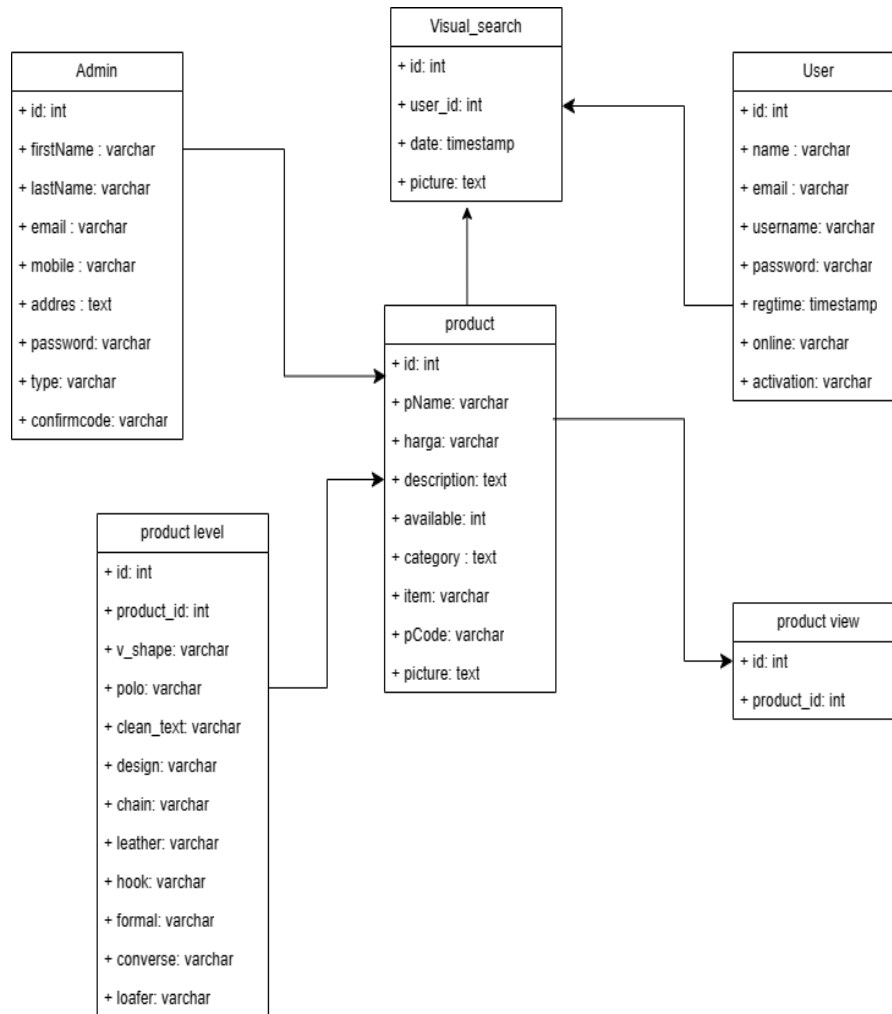
Class diagram sistem rekomendasi produk menggunakan algoritma CNN digambarkan dengan admin yang dapat mengelola atribut – atribut seperti *add product*, *edit product*, *edit data user* dll. *Class diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.24



Gambar 2. 24 *class diagram*

2.1.5 Perancangan Database

Perancangan database digunakan untuk menentukan isi dan pengaturan data yang dibutuhkan serta mendukung dalam perancangan sistem. Pada Gambar 2.25 terdapat gambaran rancangan *database* yang dibuat pada sistem rekomendasi produk menggunakan algoritma CNN, database yang dibuat terdiri dari 5 tabel yaitu tabel *admin*, *product*, *user*, *product_level* dan *product_view*.



Gambar 2. 25 perancangan database

2.1.3 Perancangan Desain

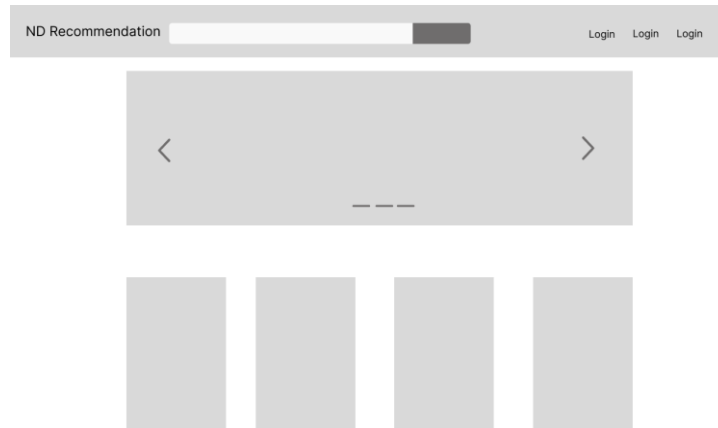
Desain sistem rekomendasi produk menggunakan algoritma CNN

Berbasis *website* sebagai berikut :

a. Halaman Utama

Halaman utama adalah halaman yang pertama kali tampil saat mengakses *website*. Desain halaman utama bisa dilihat pada

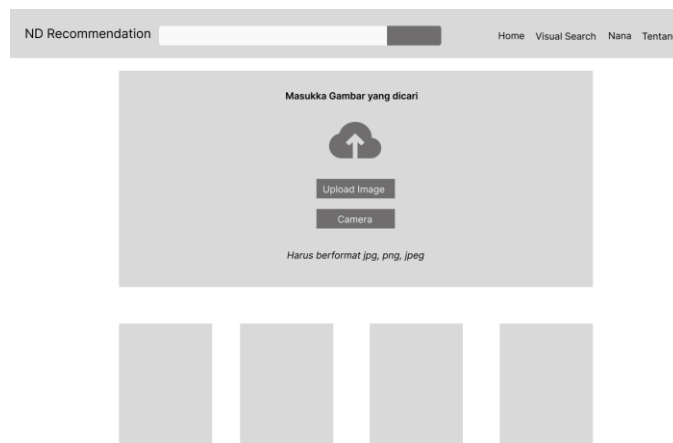
Gambar 2.26



Gambar 2. 26 halaman utama

b. Halaman *Visual Search*

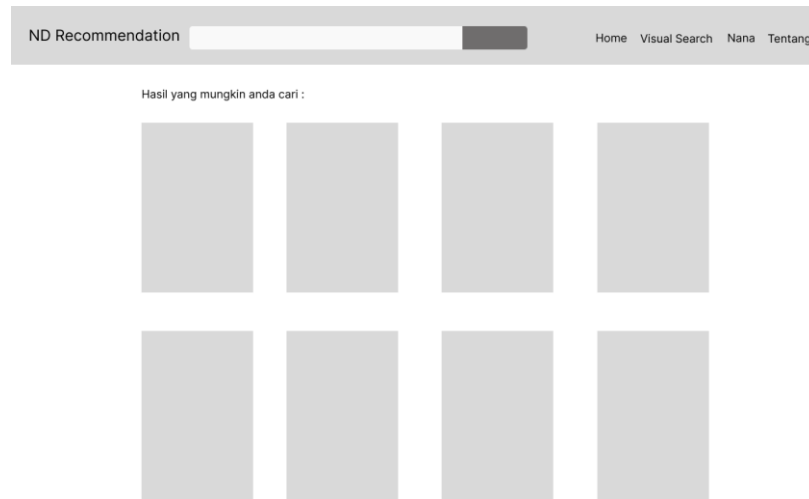
Halaman *Visual Search* adalah halaman pokok dalam sistem ini. Halaman ini berfungsi untuk mencari rekomendasi berdasarkan gambar yang diinputkan. Berikut halaman *visual search* dapat dilihat ada Gambar 2.27



Gambar 2. 27 halaman *visual search*

c. Halaman Hasil

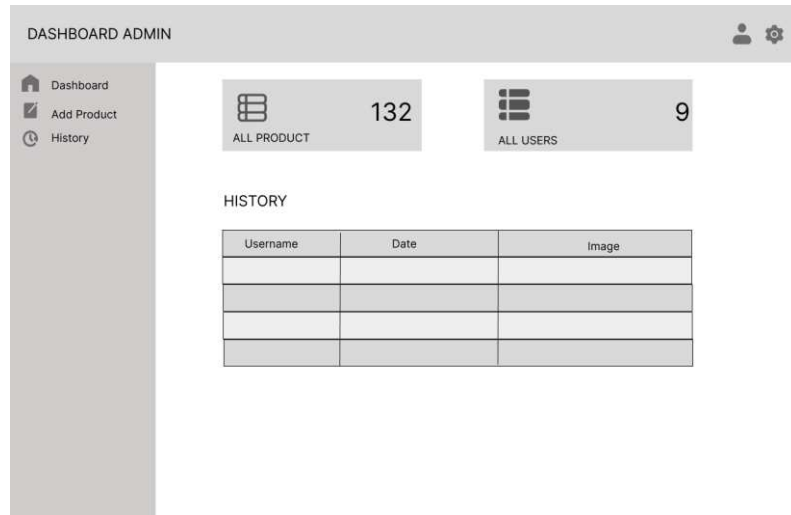
Halaman hasil adalah halaman yang muncul untuk memberikan hasil pada saat melakukan pencarian. Halaman hasil dapat dilihat pada Gambar 2.28



Gambar 2. 28 halaman hasil

d. Halaman *History*

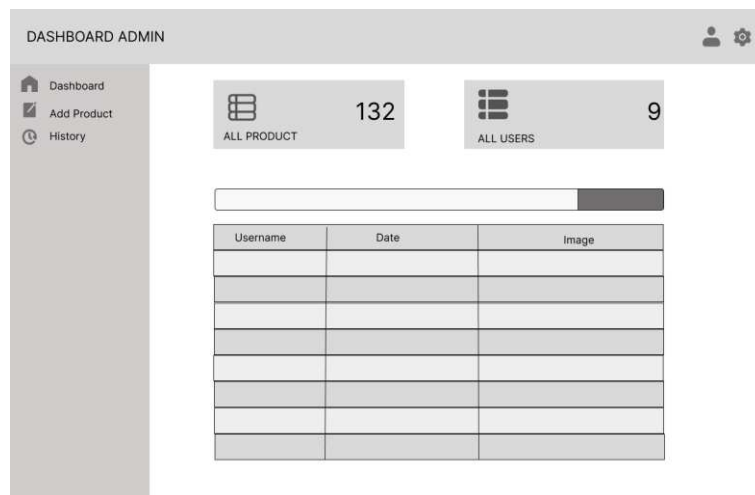
Halaman *history* adalah halaman untuk memunculkan semua *history* atau semua gambar yang sebelumnya pernah diupload untuk melakukan pencarian. Halaman *history* dapat dilihat pada Gambar 2.29



Gambar 2. 29 halaman history

e. Halaman Dashboard Admin

Halaman Dashboard Admin adalah halaman untuk admin menginputkan semua produk yang ada di dalam aplikasi . berikut tampilan dashboard admin dapat dilihat pada Gambar 2.30



Gambar 2. 30 *dashboard* admin

f. Halaman *Add Product*

Halaman ini berisi form data untuk memasukan produk ke dalam *database* dan *website*. Halaman *Add Product* dapat dilihat pada

Gambar 2.31

The image shows a screenshot of an admin dashboard titled 'DASHBOARD ADMIN'. On the left is a sidebar menu with 'Dashboard', 'Add Product', and 'History'. The main content area is titled 'Add Product' and contains the following form fields: 'Product Name' (with a placeholder 'Enter item'), 'Harga' (with a placeholder 'Harga'), 'Deskripsi' (with a placeholder 'produk description'), 'Available' (with a placeholder 'available'), 'Kategori' (a dropdown menu with 'kategori'), 'Item' (with a placeholder 'item'), 'Code' (with a placeholder 'produk code'), and 'Add Image' (with a placeholder 'Upload file'). A 'Submit' button is located at the bottom of the form.

Gambar 2. 31 halaman *add product*

2.1.4 Pemodelan Data

Pemodelan data dilakukan dengan menggunakan algoritma CNN dan arsitektur yang digunakan adalah VGG16 menggunakan *transfer learning* pemanfaatan *pretrained model* ke data yang baru. Berikut langkah untuk pemodelan data menggunakan metode *transfer learning* dan *pretrained model*.

1. Pertama, mengimpor pustaka atau *library*. *Library* yang dibutuhkan dalam proses ini dapat dilihat pada Gambar 2.32

```

import library
from tensorflow.keras.layers import Input, Lambda, Dense, Flatten
from tensorflow.keras.models import Model
from keras.applications.vgg16 import VGG16
from tensorflow.keras.applications.resnet50 import preprocess_input
from tensorflow.keras.preprocessing import image
from tensorflow.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator, load_img
from tensorflow.keras.models import Sequential
import numpy as np
from glob import glob
import matplotlib.pyplot as plt

```

Gambar 2. 32 *import library*

2. *Load pretrained model*, setelah mengimport *library* kemudian melakukan *load* model vgg16 (*pretrained model*) untuk melakukan *augmentasi*. *Load pretrained model* dapat dilihat pada Gambar 2.33

```

#menggunakan model vgg16
vgg16 = VGG16(input_shape=IMAGE_SIZE + [3], weights='imagenet', include_top=False)

Downloading data from https://storage.googleapis.com/tensorflow/keras-applications/vgg16/vgg16_weights_tf_dim_ordering_tf_kernels_notop.h5
58889256/58889256 [=====] - 0s 0us/step

```

Gambar 2. 33 *load pretrained model*

3. *Freeze* atau pembekuan model

Model yang telah di load harus *freeze* atau dibekukan agar pengetahuan yang sudah ada tidak berubah saat melakukan proses selanjutnya. Proses *freeze* dapat dilihat pada Gambar 2.34

```

for layer in vgg16.layers:
    layer.trainable = False

```

Gambar 2. 34 *freeze model*

4. *Augmentasi dataset*

Proses selanjutnya dengan melakukan *augmentasi* data gambar yang sebelumnya telah disiapkan yang digunakan

untuk memperluas himpunan data pelatihan untuk meningkatkan performa dan kemampuan model untuk menggeneralisasi. *Augmentasi* data gambar menggunakan pustaka *deep learning Keras* melalui class *Image Data Generator*. Berikut code proses *augmentasi* dapat dilihat pada Gambar 2.35

```
# Use the Image Data Generator to import the images from the dataset
from tensorflow.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator

train_datagen = ImageDataGenerator(rescale = 1./255)

test_datagen = ImageDataGenerator(rescale = 1./255)

# Make sure you provide the same target size as initialied for the image size
training_set = train_datagen.flow_from_directory(train_path,
                                                target_size = (70, 70),
                                                batch_size = 32,
                                                class_mode = 'categorical')

Found 4174 images belonging to 7 classes.

test_set = test_datagen.flow_from_directory(valid_path,
                                           target_size = (70, 70),
                                           batch_size = 32,
                                           class_mode = 'categorical')

Found 1001 images belonging to 7 classes.
```

Gambar 2. 35 *augmentasi*

5. Membangun model

Setelah itu membangun model untuk melakukan *transfer learning* model VGG16 untuk mengekstrak fitur lapisan konvolusi. Karena dalam penelitian ini menggunakan 7 class yang ada di *dataset*, maka *output dense* yang digunakan juga berjumlah 7. Gambar lapisan *konvolusi* yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.36

```

#membangun model
x = Flatten()(vgg16.output)
prediction = Dense(len(folders), activation='softmax')(x)
vgg16_model = Model(inputs=vgg16.input, outputs=prediction)

# lets see summary of the model
vgg16_model.summary()

```

Model: "model"

Layer (type)	Output Shape	Param #
input_1 (InputLayer)	(None, 70, 70, 3)	0
block1_conv1 (Conv2D)	(None, 70, 70, 64)	1792
block1_conv2 (Conv2D)	(None, 70, 70, 64)	36928
block1_pool (MaxPooling2D)	(None, 35, 35, 64)	0
block2_conv1 (Conv2D)	(None, 35, 35, 128)	73856
block2_conv2 (Conv2D)	(None, 35, 35, 128)	147584
block2_pool (MaxPooling2D)	(None, 17, 17, 128)	0
block3_conv1 (Conv2D)	(None, 17, 17, 256)	295168
block3_conv2 (Conv2D)	(None, 17, 17, 256)	590880
block3_conv3 (Conv2D)	(None, 17, 17, 256)	590880
block3_pool (MaxPooling2D)	(None, 8, 8, 256)	0
block4_conv1 (Conv2D)	(None, 8, 8, 512)	1188160
block4_conv2 (Conv2D)	(None, 8, 8, 512)	2359888
block4_conv3 (Conv2D)	(None, 8, 8, 512)	2359888
block4_pool (MaxPooling2D)	(None, 4, 4, 512)	0
block5_conv1 (Conv2D)	(None, 4, 4, 512)	2359888
block5_conv2 (Conv2D)	(None, 4, 4, 512)	2359888
block5_conv3 (Conv2D)	(None, 4, 4, 512)	2359888
block5_pool (MaxPooling2D)	(None, 2, 2, 512)	0
flatten (Flatten)	(None, 2048)	0
dense (Dense)	(None, 7)	14343

Total params: 14,729,831
Trainable params: 14,343
Non-trainable params: 14,714,688

Gambar 2. 36 membangun model

6. Melakukan *compile*

Selanjutnya proses *compile*, proses ini menggunakan fungsi kerugian (*loss function*) yang digunakan selama pelatihan model adalah *categorical crossentropy* fungsi ini adalah

fungsi kerugian yang biasa digunakan untuk multi kelas dimana setiap *dataset* diklasifikasikan menjadi lebih dari dua kelas. Selanjutnya adalah *optimizer* atau penggunaan algoritma yang digunakan untuk menyesuaikan parameter model selama pelatihan agar model dapat belajar dari data dengan lebih baik, algoritma yang digunakan adalah '*adam*' yaitu salah satu *optimizer* yang populer dalam pembelajaran mesin dan *deep learning*. Selanjutnya adalah penentuan matrik evaluasi, matrik evaluasi yang digunakan untuk mengukur kinerja model setelah pelatihan. Dalam kasus ini, metrik yang digunakan adalah akurasi (*accuracy*), yang mengukur sejauh mana model Anda berhasil memprediksi kelas yang benar dari data uji. Akurasi menghitung berapa persen prediksi yang benar dari total prediksi. Proses compile dapat dilihat pada Gambar 2.37

```
# model parameters
vgg16_model.compile(
    loss='categorical_crossentropy',
    optimizer='adam',
    metrics=['accuracy']
)
```

Gambar 2. 37 *compile model*

7. Pelatihan model

Pelatihan model dilakukan dengan menggunakan *generator data*. *Generator data* adalah alat yang berguna untuk memuat dan mengolah data pelatihan dalam *batch* kecil secara efisien,

terutama ketika data pelatihan terlalu besar untuk dimuat ke dalam memori sekaligus. pelatihan model VGG16 menggunakan 10 *epoch* dari data *training* untuk pelatihan dan data *test* untuk validasi. Model akan mengambil *batch-batch* data dari *generator* yang sesuai dan mengoptimasi parameter model (*weights*) berdasarkan hasil perhitungan fungsi kerugian untuk mengukur kinerja menggunakan matrik yang telah ditentukan sebelumnya. Setiap *epoch*, model akan dievaluasi pada data validasi dan hasilnya akan dicatat untuk analisis lebih lanjut. Proses pelatihan model dapat dilihat pada Gambar 2.38

```

r = vgg16_model.fit_generator(
    training_set,
    validation_data=test_set,
    epochs=10,
    steps_per_epoch=len(training_set),
    validation_steps=len(test_set)
)

```

```

<ipython-input-15-7d41fa3f7fes>:1: UserWarning: `Model.fit_generator` is deprecated and will be removed in a future version. Please use `Model.fit`
r = vgg16_model.fit_generator(
Epoch 1/10
131/131 [=====] - 1429s 11s/step - loss: 0.8995 - accuracy: 0.6933 - val_loss: 0.5718 - val_accuracy: 0.8162
Epoch 2/10
131/131 [=====] - 331s 3s/step - loss: 0.5289 - accuracy: 0.8160 - val_loss: 0.5086 - val_accuracy: 0.8342
Epoch 3/10
131/131 [=====] - 334s 3s/step - loss: 0.4372 - accuracy: 0.8548 - val_loss: 0.4301 - val_accuracy: 0.8551
Epoch 4/10
131/131 [=====] - 333s 3s/step - loss: 0.3852 - accuracy: 0.8690 - val_loss: 0.4142 - val_accuracy: 0.8621
Epoch 5/10
131/131 [=====] - 338s 3s/step - loss: 0.3454 - accuracy: 0.8819 - val_loss: 0.3792 - val_accuracy: 0.8771
Epoch 6/10
131/131 [=====] - 312s 2s/step - loss: 0.3180 - accuracy: 0.8979 - val_loss: 0.3739 - val_accuracy: 0.8781
Epoch 7/10
131/131 [=====] - 330s 3s/step - loss: 0.2966 - accuracy: 0.9063 - val_loss: 0.3643 - val_accuracy: 0.8781
Epoch 8/10
131/131 [=====] - 334s 3s/step - loss: 0.2783 - accuracy: 0.9118 - val_loss: 0.3564 - val_accuracy: 0.8781
Epoch 9/10
131/131 [=====] - 334s 3s/step - loss: 0.2627 - accuracy: 0.9178 - val_loss: 0.3402 - val_accuracy: 0.8841
Epoch 10/10
131/131 [=====] - 309s 2s/step - loss: 0.2462 - accuracy: 0.9245 - val_loss: 0.3366 - val_accuracy: 0.8801

```

Gambar 2. 38 pelatihan model

Dari proses pelatihan model dapat diketahui nilai akurasi dan nilai *loss* dimana akurasi hasil pelatihat mendapatkan nilai sebesar 88% dan nilai *loss* sebesar 33% nilai akurasi dan *loos* dapat dilihat pada Gambar 2.39

```

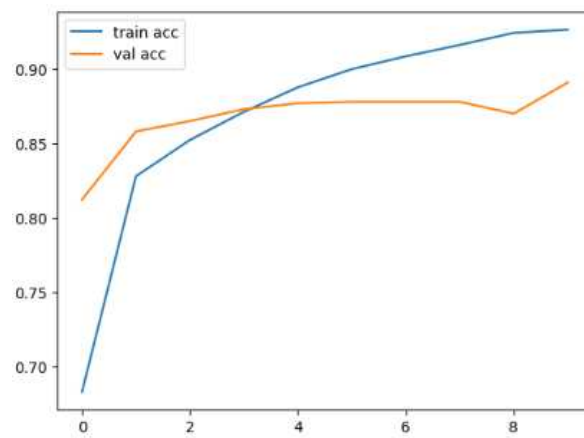
score = vgg16_model.evaluate(test_set)
print('Test Loss:', score[0])
print('Test accuracy:', score[1])

32/32 [=====] - 60s 2s/step - loss: 0.3366 - accuracy: 0.8801
Test Loss: 0.33656609058380127
Test accuracy: 0.8801198601722717

```

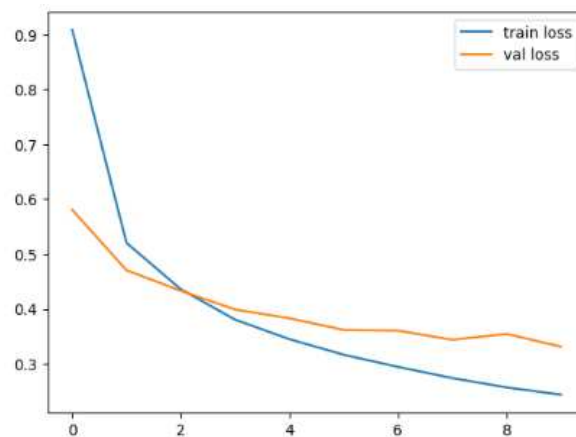
Gambar 2. 39 akurasi dan *loss*

Hasil visualisasi nilai akurasi pada saat *training* dengan menggunakan 10 *epoch* dapat dilihat pada Gambar 2.40



Gambar 2. 40 visualisasi akurasi

Hasil visualisasi nilai *loss* pada saat *training* dengan menggunakan 10 *epoch* dapat dilihat pada Gambar 2.41



Gambar 2. 41 visualisasi *loss*

8. Simpan hasil *training*.

Proses selanjutnya yaitu dengan menyimpan hasil *training* dalam bentuk file untuk di *deploy* dalam pembuatan *website*.

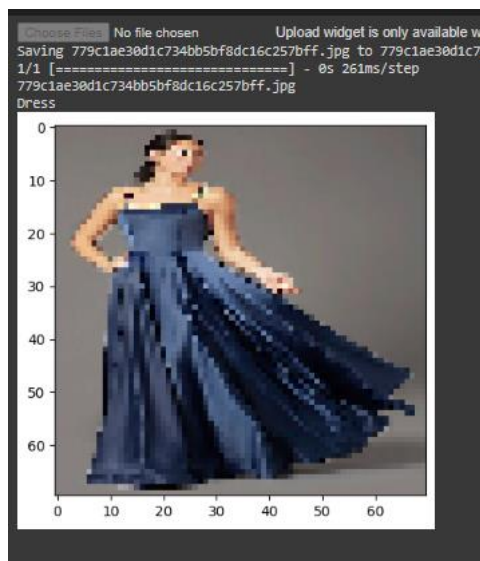
Proses simpan hasil *training* dapat dilihat pada Gambar 2.42

```
#export model
from tensorflow.keras.models import load_model
vgg16_model.save('model.h5')
```

Gambar 2. 42 simpan model

9. Uji coba hasil *training*

Proses ini adalah bersifat *optional*, proses ini dipakai untuk mengetahui apakah pengetahuan model sudah bisa mengklasifikasikan dengan baik atau belum, dalam penelitian ini model sudah berhasil mengklasifikasikan gambar berdasarkan kelas yang sudah ditentukan. Uji coba hasil *training* dapat dilihat pada Gambar 2.43



Gambar 2. 43 uji coba model

2.1.5 Pengujian sistem





Sistem akan diuji dengan menggunakan pengujian *black box* dengan melakukan pengujian secara manual dengan melakukan perancangan *test case* dan *test scenario*. Pada pengujian akan dibuat *test case* dan *test scenario* terhadap semua fitur dan tombol yang ada, penguji akan melakukan pengujian sesuai skenario. Berikut pengujian *test case* dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan *test scenario* pada Tabel 2.2


Tabel 2. 1 Test Case

TEST ID	MODULE	PRATEST	NO TEST CASE	DATA	EXPECTED RESULT	ACTUAL RESULT	STATUS		
TS001	Login	Login	1	Masukkan Email benar	naimatulmd@gmail.com	Gagal masuk muncul alert Username atau Password Salah	Gagal masuk muncul alert username dan password salah	Pass	
			2	Masukkan Password salah	nana123				
			3	Klik Login					
			4	Masukkan Email salah	naudy@gmail.com	Gagal masuk muncul alert Username atau Password Salah	Gagal masuk muncul alert username dan password salah	Pass	
			5	Masukkan Password benar	naimatul01				
			6	Klik Login					
			7	Masukkan Email benar	naimatulmd@gmail.com	masuk muncul alert Username atau Password Salah	Berhasil masuk muncul alert username dan password salah	Pass	
			8	Masukkan Password benar	naimatul01				
			9	Klik Login					
TS002	Register		1	Masukkan email benar	naimatulmd@gmail.com	Berhasil masuk dan sistem emngalihkan ke halaman awal	Berhasil masuk dan sistem emngalihkan ke halaman awal	Pass	
			2	Masukkan nama benar	Nana				
			3	Masukkan password benar	naimatul01				
			4	Masukkan No Hp/mobile benar	87830297019				
TS003	Visual Search		1	Klik Visual Search		Masuk Halaman	Berhasil Masuk halaman	Pass	
			2	Klik Pilih Image		Membuka direktori komputer	Berhasil membuka	Pass	
			1	memilih gambar berformat JPG	input gambar celana.jpg	gambar berhasil di display	gambar berhasil di display	Pass	
			2	memilih gambar berformat JPEG	input gambar jaket.jpeg	gambar berhasil di display	gambar berhasil di display	Pass	
			3	memilih gambar berformat PNG	input gambar jaket.png	gambar berhasil di display	gambar berhasil di display	Pass	
			4	memilih gambar berformat jif	input gambar download.jif	gambar tidak bisa didisplay	Berhasil gambar tidak	Pass	
			5	memilih gambar berformat web	input gambar sandal.html	gambar tidak bisa didisplay	Berhasil gambar tidak	Pass	
			1	Input Gambar Celana	input celana.jpg	Menampilkan hasil	Berhasil Menampilkan	Pass	
2	Input Gambar Dress	input dress.png	Menampilkan hasil	Berhasil Menampilkan	Pass				
3	Input Gambar Sepatu	input sepatu.png	Menampilkan hasil	Berhasil Menampilkan	Pass				
4	Input Gambar Sandal	input sandal.jpg	Menampilkan hasil	Berhasil Menampilkan	Pass				
5	Input Gambar Baju	input blouse.png	Menampilkan hasil	Bkadang berhasil	Fail				
6	Input Gambar Jaket	input jaket.jpg	Menampilkan hasil	Berhasil Menampilkan	Pass				
7	Input Gambar Rok	input rok.jpg	Menampilkan hasil	Berhasil Menampilkan	Pass				
8	Input Gambar Laptop	input laptop.png	Tidak Menampilkan gambar	Tidak Menampilkan produk	Pass				





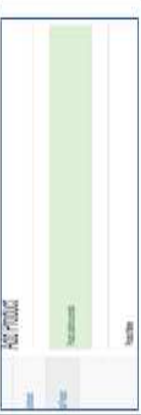



Halaman Admin									
TSA001	Login		1	Masukkan email benar	naimatulmd	Gagal masuk muncul alert Username atau Password Salah	Gagal masuk muncul alert username dan password salah	Pass	
			2	Masukkan Password salah	nana124				
			3	Klik Login					
			4	Masukkan email salah	naimatul@gmail.com	Gagal masuk muncul alert Username atau Password Salah	Gagal masuk muncul alert username dan password salah	Pass	
			5	Masukkan Password benar	nana123				
			6	Klik Login					
			7	Masukkan email benar	naimatulmd@gmail.com	masuk muncul alert Username atau Password Salah	Berhasil masuk muncul alert username dan password salah	Pass	
			8	Masukkan Password benar	nana123				
			9	Klik Login					
TSA002	Beranda	Add	1	Klik Add product		Masuk halaman add product	Berhasil Masuk halaman	Pass	
			2	isi nama produk	Celana army				
				harga	Rp. 160.000				
				deskripsi	bahan premium				
				stok/available	5				
				kategori	celana	Product berhasil disimpan dan muncul di website	Product berhasil disimpan dan muncul di website	Pass	
				produk level	formal				
				item	celana				
				product code	c01				
				input image	celana.jpg				
			3	isi nama produk	Blouse Putih				
				harga	Rp. 130.000				
				deskripsi	Rayon Premium				
				stok/available	15				
				kategori	baju	Muncul alert pengisian product level	Muncul alert pengisian product level	Pass	
			Kosongkan produk level						
			item	baju					
			product code	b01					
			input image	blouse.jpg					
		history			akan mengalihkan ke halaman	Berhasil akan	Pass		

Tabel 2. 2 *Test Scenario*

TEST ID	MODULE	PRATEST	NO TEST CASE	EXPECTED RESULT	ACTUAL RESULT	IMAGE
TS001	Beranda		1	Berhasil masuk ke halaman Halaman Utama	Pass	
			2	Berhasil masuk ke halaman Visual Search	Pass	
			3	Berhasil masuk ke halaman awal/home	Pass	
TS002	Pencarian		1	Muncul berdasarkan data	Pass	

			2 klik Sandal	Berhasil masuk ke halaman Sandal	Pass	
			3 Klik Skirt	Berhasil masuk ke halaman Skirt	Pass	
TS004	View Product		1 Klik Gambar Produk	Berhasil masuk ke halaman view product	Pass	
TS005	Visual Search		1 Klik Visual Search	Berhasil Masuk halaman visual search	Pass	
			2 Klik Pilih Image	Berhasil membuka direktori komputer	Pass	
			3 pilih gambar	gambar berhasil di display	Pass	
			2 hasil	Berhasil Masuk halaman hasil dan menampilkan gambar yang memiliki kategori serupa	Pass	

Halaman Admin

TSA001	Login	Login	1	Masukkan Email/Username	Berhasil Masuk	Pass	
			2	Masukkan Password			
			3	Klik Login			
TSA002	Beranda	Add Product	1	Klik Add product	Berhasil Masuk halaman add product	Pass	
			2	Isi semua form, lalu submit	Product berhasil disimpan dan muncul di website	Pass	
			3	Salah satu form tidak di isi	Muncul alert untuk mengisi semua form	Pass	
TSA003			1	Klik All product	Berhasil Masuk halaman all product	Pass	
					Berhasil Menampilkan semua daftar product	Pass	

2.2 Kesimpulan dan Saran

2.2.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian pada hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil akhir pada penelitian ini berupa sistem rekomendasi produk menggunakan gambar dengan metode *transfer learning* vgg16 CNN dipengaruhi dengan banyaknya jumlah data untuk melakukan pelatihan atau training dengan fitur utama yaitu visual search untuk mencari rekomendasi produk dengan cara mengupload gambar atau foto, lalu ada fitur history yang bisa diakses oleh admin untuk mencari tahu produk yang sering dicari.
2. Sistem dapat merekomendasikan berdasarkan kesamaan kelas di dataset dengan jumlah kelas ada 7 kelas yaitu dress, celana, jaket, rok, baju, sandal dan sepatu
3. Dari pelatihan menggunakan algoritma CNN dengan arsitektur VGG16 dilakukan 10 *epoch* diperoleh akurasi tertinggi sebesar 88% dan nilai *loss* 33%

2.2.2 Saran

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

1. Penambahan *dataset* berupa memperbanyak gambar, jenis dan kelas untuk memperoleh hasil lebih baik

2. Pengembangan penelitian bisa menggunakan perangkat komputer dengan spesifikasi lebih baik dari yang digunakan saat ini.
3. Penelitian dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan sistem ke aplikasi *Mobile*.

BAB III

HKI

3.1. Proses

Pendaftaran pengajuan Hak Kekayaan Intelektual (HKI) dilakukan pada hari selasa, 20 Juni 2023 dengan mengumpulkan dokumen – dokumen yang dibutuhkan seperti Surat pengalihan Hak Cipta, KTP Pemohon, Surat Pernyataan Hak Cipta, Manual Book dan Dokumen Teknisi.

Sertifikat HKI diberikan pada Kamis, 22 Juni 2023, sertifikat tersebut telah terdaftar di *website* Pangkalan Data Kekayaan Intelektual Indonesia (*dgip.go.id*) sebagai bukti tertulis kepemilikan hak kekayaan intelektual pencegahan penjiplakan produk.

3.2. Identitas HKI

Identitas HKI “Sistem Rekomendasi Produk menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network* Berbasis *Website*” tertera dibawah ini :

Nomor	: EC00202348319
Tanggal Dikeluarkan	: 22 Juni 2023
Nama Pencipta	: Naimatul Maudiyah, M. Nishom dkk
Nama Pemegang Hak Cipta	: Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Harapan Bersama
Jenis Ciptaan	: Program Komputer
Judul Ciptaan	: Sistem Rekomendasi Produk menggunakan Algoritma <i>Convolutional Neural Network</i> Berbasis <i>Website</i>
URL Bukti	: https://tinyurl.com/hki-naimatul

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Badriyah, R. Fernando, and I. Syarif, “Sistem Rekomendasi Content Based Filtering Menggunakan Algoritma Apriori,” *Konf. Nas. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 554–559, 2018.
- [2] J. Kristiyono and A. Nurrosyidah, “Analisis Perilaku Pencarian Informasi Di Internet Melalui Fitur Visual Search,” *Scriptura*, vol. 11, no. 2, pp. 96–104, 2021, doi: 10.9744/scriptura.11.2.96-104.
- [3] H. S. Ibrahim and U. N. Wisesty, “Analisis Deep Learning untuk Mengenali QRS Kompleks Pada Sinyal ECG dengan Metode CNN,” *e-Proceeding Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 3718–3725, 2018.
- [4] E. Tanuwijaya and A. Roseanne, “Arsitektur VGG16 untuk Klasifikasi Citra Digital Rempah-Rempah Indonesia,” *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 21, no. 1, pp. 189–196, 2021, doi: 10.30812/matrik.v21i1.1492.
- [5] A. N. Adhelina, “Pemilihan Kosmetik Berbasis Warna Kulit Wajah Dengan Metode Cnn-Gan,” 2020.
- [6] G. Thiodorus, A. Prasetia, L. A. Ardhani, and N. Yudistira, “Klasifikasi citra makanan/non makanan menggunakan metode Transfer Learning dengan model Residual Network,” *Teknologi*, vol. 11, no. 2, pp. 74–83, 2021, doi: 10.26594/teknologi.v11i2.2402.
- [7] Z. M. Hidayatullah, D. Nurjanah, and ..., “Implementasi Convolutional

Neural Network Dan Probabilistic Matrix Factorization Pada Sistem Rekomendasi Buku,” *eProceedings ...*, vol. 6, no. 2, pp. 8910–8920, 2019,.Available:<https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/download/9888/9745>.

- [8] M. S. Simanjuntak, R. Wijaya, and P. I. Komputer, “Aplikasi Pencarian Gambar Dengan Algoritma Content Based Image Retrieval,” vol. 3, no. 3, 2019.
- [9] PARAM AGGARWAL, “Fashion Product Image Dataset,” *Kaggle*, 2019. <https://www.kaggle.com/datasets/paramaggarwal/fashion-product-images-dataset> (accessed Feb. 08, 2023).

A. Lampiran 1. Surat Kesepakatan Pembimbing 1

SURAT KESEPAKATAN BIMBINGAN SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Pihak Pertama

Nama : Naimatul Maudiyah
NIM : 19090008
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Informatika

Pihak Kedua

Nama : M. Nishom, M.Kom
Status : Praktisi
NIDN : 0619048701
Jabatan Fungsional : Lektor
Pangkat/Golongan : Penata/IIIc

Pada hari ini Jum'at tanggal 10 Maret 2023 telah terjadi sebuah kesepakatan bahwa Pihak Kedua bersedia menjadi Pembimbing I Skripsi Pihak Pertama dengan syarat khusus kesediaan bimbingan:

1. Saya bersedia melaksanakan bimbingan (dengan progress) minimal 1 kali bimbingan dalam seminggu
2. Apabila Saya tidak dapat melaksanakan persyaratan pada poin 1, maka Saya tidak berhak mendapatkan rekomendasi ujian sidang skripsi.

Adapun waktu dan tempat pelaksanaan disepakati antar pihak.

Demikian kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian Skripsi

Tegal, 10 Maret 2023


Pihak Pertama

Naimatul Maudiyah

Pihak Kedua

M. Nishom, M.Kom
NIPY. 09.017.337

Mengetahui
Ketua Program Studi D.IV Teknik Informatika


Slamet Wiyono, S.Pd., M.Eng
NIPY. 08.015.222

Surat Kesepakatan Pembimbing 2

SURAT KESEPAKATAN BIMBINGAN SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Pihak Pertama

Nama : Naimatul Maudiyah
NIM : 19090008
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Informatika

Pihak Kedua


Nama : Sharfina Febbi Handayani, M.Kom
Status : Dosen / Praktisi
NIDN : 0617029201
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
Pangkat/Golongan : Penata Muda Tk.I/IIIb

Pada hari ini Senin tanggal 6 Maret 2023 telah terjadi sebuah kesepakatan bahwa Pihak Kedua bersedia menjadi Pembimbing II Skripsi Pihak Pertama dengan syarat pihak pertama bersedia melakukan bimbingan secara rutin untuk menyelesaikan Tugas Akhir minimal 3 kali dalam sebulan, apabila dalam waktu 30 hari pertama setelah kesepakatan ini dibuat pihak pertama tidak konsisten untuk menyanggupi maka pihak kedua berhak membatalkan kesepakatan dan mempersilahkan pihak pertama untuk ganti dosen pembimbing. Adapun waktu dan tempat pelaksanaan disepakati antar pihak.

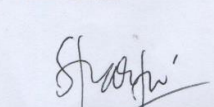
Demikian kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian Skripsi

Tegal, 6 Maret 2023

Pihak Pertama


Naimatul Maudiyah

Pihak Kedua


Sharfina Febbi Handayani, M.Kom
NIPY. 08.020.451

Mengetahui
Ketua Program Studi D IV Teknik Informatika



Slamet Wiyono, S.Pd., M.Eng
NIPY. 08.015.222

B. Lampiran 2. Surat Keterangan Penelitian



POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
The True Vocational Campus

Sarjana Terapan Teknik Informatika

Nomor : 28.03/TI.PHB/VIII/2023
Lampiran : -
Hal : Permohonan Ijin Penelitian dan Pengambilan Data
Kepada :
Yth. : **Pemilik Daffodil Hijab**
di Tegal

Dengan hormat, mahasiswa dengan identitas berikut ini:

nama : Naimatul Maudiyah
NIM : 19090008
prodi : Sarjana Terapan Teknik Informatika

Bermaksud melakukan penelitian untuk keperluan Tugas Akhir dengan judul "Sistem Rekomendasi Produk menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network Berbasis Website". Kami memohon Bapak/Ibu memberikan izin kepada mahasiswa yang bersangkutan agar memperoleh data, keterangan, dan bahan yang diperlukan.

Demikian permohonan ini kami sampaikan, Atas perhatian kami ucapkan terima kasih.

Tegal, 24 Agustus 2023
Ka. Prodi S.Tr. Teknik Informatika,

Slamet Wiyono, S.Pd., M.Eng
NIPY : 08.015.222

Jl. Mataram No. 9 Kota Tegal 52143, Jawa Tengah, Indonesia.
(0283)352000

informatika@politektegal.ac.id
politektegal.ac.id

C. Lampiran 3. Surat Pernyataan Pengajuan HKI

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, pemegang hak cipta:

1. N a m a : Naimatul Maudiyah
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : : Dukuh Bugel Pacarbatang RT. 001 RW. 011 Kec. Brobec Kab. Brobec
Provinsi Jawa Tengah, kodepos 52211.
2. N a m a : M. Nishom, M.Kom
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : : JL. Jepara Perum Griya Putri Land Blok A6 Kelurahan Margadana
Kecamatan Margadana, Kota Tegal Provinsi Jawa Tengah, kodepos 52143.
3. N a m a : Sharfina Febbi Handayani, M.Kom
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : : Jalan Brayana 1 No. 46 Desa Grobog Kulon RT 02 RW 06 Kecamatan Pangkah
Kabupaten Tegal, Provinsi Jawa Tengah

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya Cipta yang saya mohonkan:
Berupa : Program Komputer
Berjudul : Sistem Rekomendasi Produk Menggunakan Algoritma CNN Berbasis Website
 - Tidak meniru dan tidak sama secara esensial dengan Karya Cipta milik pihak lain atau obyek kekayaan intelektual lainnya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 68 ayat (2);
 - Bukan merupakan Ekspresi Budaya Tradisional sebagaimana dimaksud dalam Pasal 38;
 - Bukan merupakan Ciptaan yang tidak diketahui penciptanya sebagaimana di maksud dalam Pasal 39;
 - Bukan merupakan hasil karya yang tidak dilindungi Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 41 dan 42;
 - Bukan merupakan Ciptaan seni lukis yang berupa logo atau tanda pembeda yang digunakan sebagai merek dalam perdagangan barang/jasa atau digunakan sebagai lambang organisasi, badan usaha, atau badan hukum sebagaimana dimaksud dalam Pasal 65 dan;
 - Bukan merupakan Ciptaan yang melanggar norma agama, norma susila, ketertiban umum, pertahanan dan keamanan negara atau melanggar peraturan perundang-undangan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 74 ayat (1) huruf d Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.
2. Sebagai pemohon mempunyai kewajiban untuk menyimpan asil contoh ciptaan yang dimohonkan dan harus memberikan apabila dibutuhkan untuk kepentingan penyelesaian sengketa perdata maupun pidana sesuai dengan ketentuan perundang-undangan.
3. Karya Cipta yang saya mohonkan pada Angka 1 tersebut di atas tidak pernah dan tidak sedang dalam sengketa pidana dan/atau perdata di Pengadilan.
4. Dalam hal ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Angka 1 dan Angka 3 tersebut di atas saya / kami langgar, maka saya / kami bersedia secara sukarela bahwa:
 - a. permohonan karya cipta yang saya ajukan dianggap ditarik kembali; atau
 - b. Karya Cipta yang telah terdaftar dalam Daftar Umum Ciptaan Direktorat Hak Cipta, Direktorat Jenderal Hak Kekayaan Intelektual, Kementerian Hukum Dan Hak Asasi Manusia R.I dihapuskan sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.
 - c. Dalam hal kepemilikan Hak Cipta yang dimohonkan secara elektronik sedang dalam berperkara dan/atau sedang dalam gugatan di Pengadilan maka status kepemilikan surat pencatatan elektronik tersebut ditangguhkan menunggu putusan Pengadilan yang berkekuatan hukum tetap.

Demikian Surat pernyataan ini saya/kami buat dengan sebenarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tegal, Juni 2023



Naimatul Maudiyah
Pemegang Hak Cipta*

M. Nishom, M.Kom
Pemegang Hak Cipta*

Sharfina Febby Handayani, M.Kom
Pemegang Hak Cipta*

* Semua pemegang hak cipta agar menandatangani di atas materai.

D. Lampiran 4. Surat Pengalihan HKI

SURAT PENGALIHAN HAK CIPTA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

N a m a : Naimatul Maudiyah
Alamat : Dukuh Bugel Pasarbatang RT. 001 RW. 011 Kcc. Brebes Kab. Brebes
Provinsi Jawa Tengah, kodepos 52211.

N a m a : M. Nishom, M.Kom.
Alamat : JL. Jeparu Perum Griya Putri Land Blok A6 Kelurahan Margadana
Kecamatan Margadana, Kota Tegal Provinsi Jawa Tengah, kodepos 52143.

N a m a : Sharfina Febby Handayani, M.Kom.
Alamat : Jalan Brayan 1 No. 46 Desa Grobog Kulon RT 02 RW 06 Kecamatan Pangkah
Kabupaten Tegal, Provinsi Jawa Tengah

Adalah **Pihak I** selaku pencipta, dengan ini menyerahkan karya ciptaan saya kepada :

N a m a : Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M)
Politeknik Harapan Bersama

Alamat : Jl. Mataram No.9 Pesurungan Lor Kota Tegal

Adalah **Pihak II** selaku Pemegang Hak Cipta berupa Program Komputer dengan judul "**Sistem Rekomendasi Produk Menggunakan Algoritma CNN Berbasis Website**" untuk didaftarkan di Direktorat Hak Cipta dan Desain Industri, Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual, Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia.

Demikianlah surat pengalihan hak ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

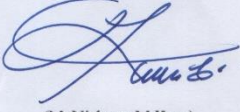
Tegal, Juni 2023

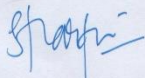
Pemegang Hak Cipta
Ketua P3M

(Dr. Aldi Budi Riyanta S.Si, M.T.)

Pencipta

(Naimatul Maudiyah)


(M. Nishom, M.Kom)


(Sharfina Febby Handayani, M.Kom.)



MANUAL BOOK

Sistem Rekomendasi Produk menggunakan
Algoritma CNN Berbasis Website

oleh :
Naimatul Maudiyah
M. Nishom, M.Kom
Sharfina Febbi Handayani, M.Kom

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Tujuan Pembuatan Dokumen

Dokumen user manual Sistem Rekomendasi Produk Menggunakan Algoritma *Covolutional Neural Network* Berbasis *Website* dibuat dengan tujuan untuk Mempermudah dalam penggunaan dan pengaplikasian sistem. Sistem ini ditujukan kepada para Pelaku usaha yang akan membangun dan mengembangkan *e-commerce*.

1.2 Deskripsi Umum Sistem

1.2.1 Deskripsi Umum Aplikasi

Sistem ini merupakan sistem rekomendasi produk dengan mengimplementasikan pencarian dalam bentuk gambar atau foto produk menggunakan algoritma CNN dan menampilkan hasil pencarian berdasarkan kesamaan kategori produk.

1.2.2 Deskripsi Kebutuhan Aplikasi

Deskripsi umum kebutuhan aplikasi yang akan di implementasikan meliputi semua informasi yang bersifat teknis yang menjadi acuan dalam pengembangan aplikasi

1.3 Deskripsi Dokumen

1. BAB I.

Berisi informasi umum yang merupakan bagian pendahuluan, yang meliputi tujuan pembuatan dokumen, deskripsi umum sistem serta deskripsi dokumen.

2. BAB II.

Berisi perangkat yang dibutuhkan untuk penggunaan Sistem Rekomendasi Produk meliputi perangkat lunak dan keras.

3. BAB III.

Berisi *user manual* Sistem Rekomendasi Produk Menggunakan Algoritma *Covolutional Neural Network* Berbasis *Website*.

BAB II

SUMBER DAYA YANG DIPERLUKAN

2.1 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan :

1. Windows sebagai operating system
2. Visual Code sebagai IDE
3. Browser untuk pengujian aplikasi

2.2 Perangkat Keras

Perangkat Keras yang digunakan :

1. Laptop/Komputer yang memiliki koneksi jaringan internet
2. Monitor sebagai peralatan antarmuka
3. Keyboard sebagai peralatan antarmuka
4. Mouse sebagai peralatan antarmuka

BAB III

MENU DAN CARA PENGGUNAAN

3.1 Struktur Menu

Adapun struktur menu pada Sistem Rekomendasi Produk menggunakan Algoritma CNN Berbasis Website adalah sebagai berikut :

1. Menu *User* (Pengguna)

- Home
- *Visual Search*
- History

2. Menu Admin

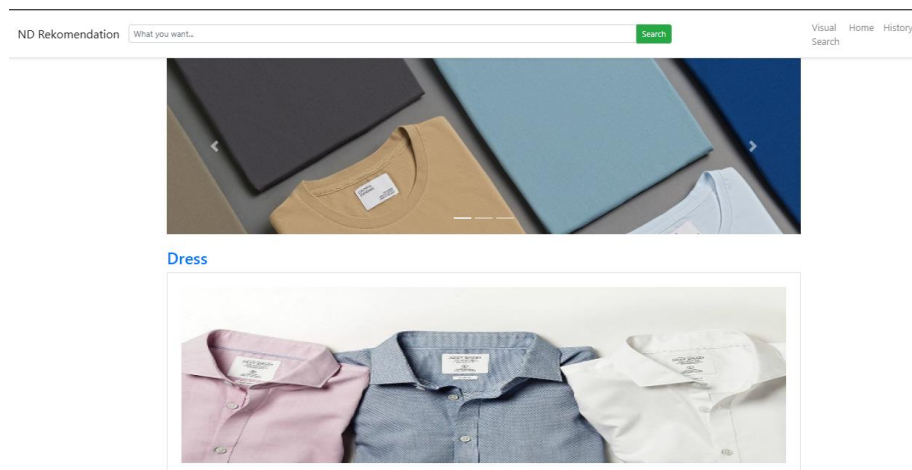
- Login
- Dashboard Admin
- *Add Product*

3.2 Pengenalan Fitur

3.2.1 Menu *User*

A. Menu *Home*

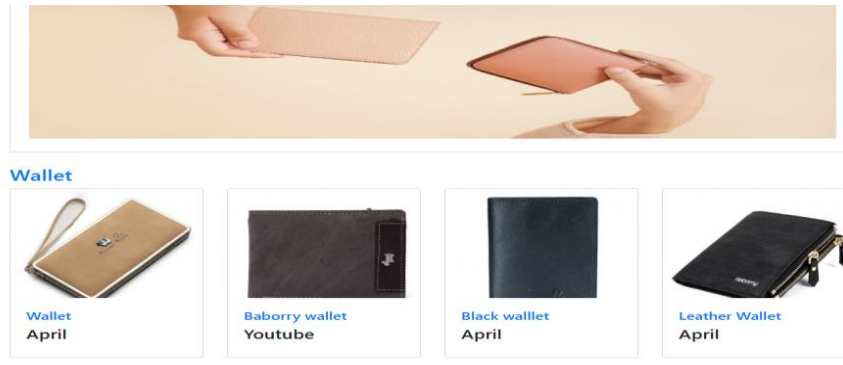
1. Menu *Home* pada sistem rekomendasi produk seperti pada tampilan dibawah ini :



2. Pada Halaman Home terdapat beberapa menu navbar seperti *Visual Seach*, - *history*, pencarian dan terdapat kategori beberapa produk.
3. Melakukan pencarian dengan cara isi form dengan nama produk yang akan dicari lalu klik "*Search*"

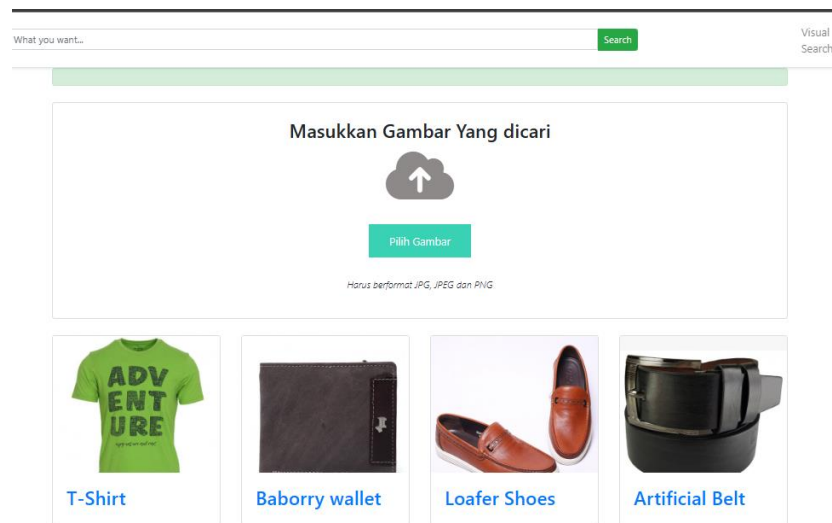
Dress

4. Klik salah satu kategori maka akan menampilkan produk kategori tersebut

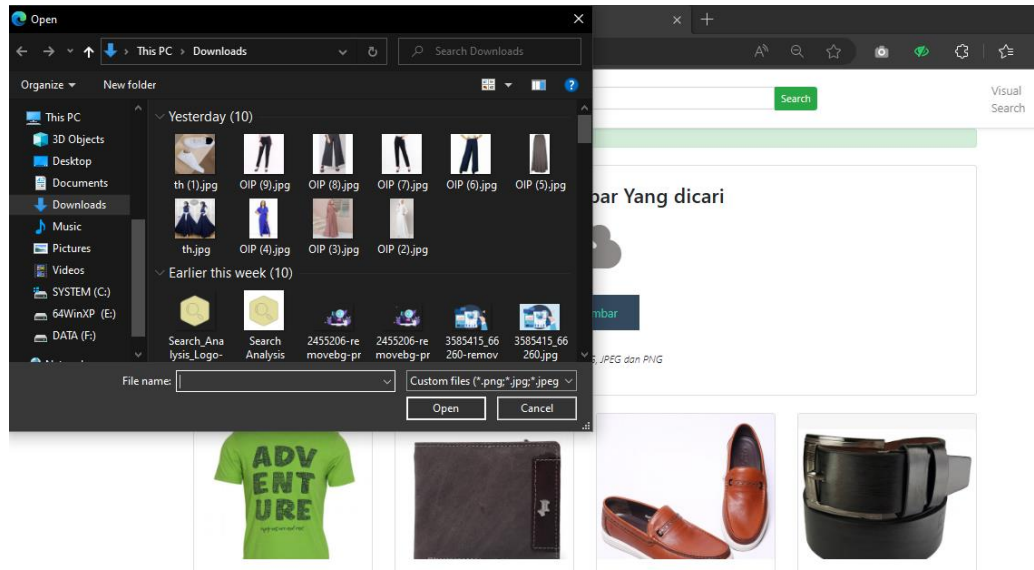


B. Menu Visual Search

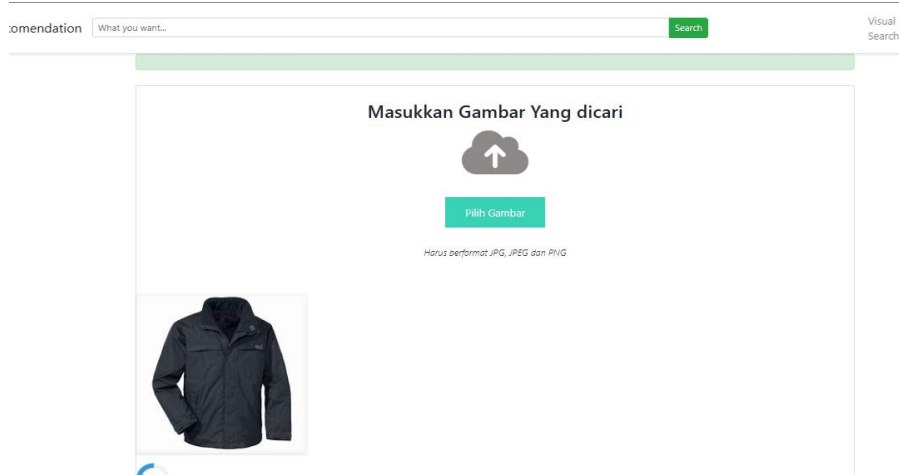
1. Klik menu *Visual Search* pada *Navbar* dan akan diarahkan ke halaman *Visual Search* seperti tampilan dibawah ini



2. Langkah penggunaan fitur ini adalah dengan klik “pilih gambar” maka akan menampilkan direktori seperti gambar berikut :



3. Pilih gambar yang ingin dicari. Pastikan memilih gambar dengan format PNG, JPG dan JPEG
4. Setelah gambar telah di pilih maka gambar tersebut akan ditampilkan seperti pada gambar berikut :



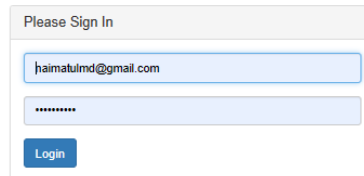
5. Tunggu sampai proses *loading* selesai
6. Setelah selesai akan muncul hasil pencarian dari gambar yang sebelumnya telah kamu *input*, seperti gambar dibawah ini:

3.2.2 Menu Admin

A. Halaman Login Admin'

1. Berikut Tampilan halaman *login* admin

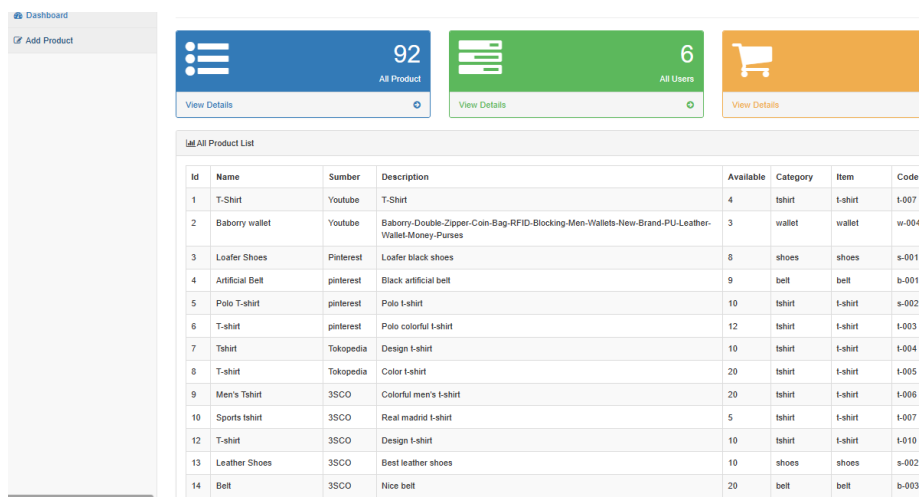
Admin Login



2. Masukkan *username* dan *password* pada *form login*. Lalu klik “*Login*” untuk menuju *dashboard* admin.

B. Halaman Dashboard Admin

1. Setelah *login* kamu akan diarahkan ke halaman *dashboard*, berikut tampilan halaman *dashboard*



Id	Name	Sumber	Description	Available	Category	Item	Code
1	T-Shirt	Youtube	T-Shirt	4	tshirt	t-shirt	t-007
2	Baborny wallet	Youtube	Baborny-Double-Zipper-Coin-Bag-RFID-Blocking-Men-Wallets-New-Brand-PU-Leather-Wallet-Money-Purses	3	wallet	wallet	w-004
3	Loafer Shoes	Pinterest	Loafer black shoes	8	shoes	shoes	s-001
4	Artificial Belt	pinterest	Black artificial belt	9	belt	belt	b-001
5	Polo T-shirt	pinterest	Polo t-shirt	10	tshirt	t-shirt	s-002
6	T-shirt	pinterest	Polo colorful t-shirt	12	tshirt	t-shirt	t-003
7	Tshirt	Tokopedia	Design t-shirt	10	tshirt	t-shirt	t-004
8	T-shirt	Tokopedia	Color t-shirt	20	tshirt	t-shirt	t-005
9	Men's Tshirt	S3CO	Colorful men's t-shirt	20	tshirt	t-shirt	t-006
10	Sports tshirt	S3CO	Real madrid t-shirt	5	tshirt	t-shirt	t-007
12	T-shirt	S3CO	Design t-shirt	10	tshirt	t-shirt	t-010
13	Leather Shoes	S3CO	Best leather shoes	10	shoes	shoes	s-002
14	Belt	S3CO	Nice belt	20	belt	belt	b-003

2. Pada halaman *dashboard* terdapat list database yang telah di inputkan sebelumnya dan juga terdapat navbar “*Add Product*” untuk menginputkan produk baru

C. Halaman Add Product

1. Klik “Add Product” lalu akan muncul halaman seperti berikut :

Naimatul

Search...

Dashboard

Add Product

Add Product

Product Name
Enter name

Harga
Enter harga

Description
Write product description

Available
Available

Category
Dress

level for T-shirt
 V-Shape Polo T-shirt Clean Text Colorful Design

Level for Wallet
 Chain Leather Design

Level for Belt
 Leather Hook Color Design

Level for Sepatu
 Formal Converse Loafer Leather

Level for Dress
 Design Color Formal

Level for Rok
 Design Color

Level for Celana
 Design Color Formal

level for Baju
 V-Shape Polo T-shirt Clean Text Colorful Design

Level for Sandal
 Design Color Formal

Level for Jaket
 Leather Color

Item
Ex: watch/sepatu

Product Code
Enter code

Add Image
 No file chosen

2. Untuk menambah produk kamu harus mengisi semua *form* yang tersedia

- *Form Product Name*, isikan nama produk
- *Form Harga*, isi harga dari produk
- *Form Description*, isi deskripsi dari produk tersebut
- *Form Available*, isi Stok produk tersebut

- *List Category*, pilih kategori yang sesuai untuk produk tersebut
 - *List Level*, pada bagian ini cari yang sesuai dengan kategori produk tersebut.
Contoh : Jika produk yang kamu input adalah Sepatu Kulit, maka kamu bisa memilih List Level kategori Sepatu dan tandai pilihan "*Leather*"
 - *Form Item*, Isi menyesuaikan kategori produk tersebut
 - *Form Code*, Isi kode produk tersebut
 - *Form Upload Image*, Upload Foto produk tersebut
3. Klik "*Submit*" untuk mengirim *form* yang telah di isi, maka produk telah masuk kedalam *database*.

DOKUMEN TEKNIKAL

**Sistem Rekomendasi Produk menggunakan
Algoritma CNN Berbasis Website**

oleh :
**Naimatul Maudiyah
M. Nishom, M.Kom
Sharfina Febbi Handayani, M.Kom**

LATAR BELAKANG

Sistem rekomendasi sendiri merupakan suatu sistem yang digunakan untuk memberikan rekomendasi dalam membuat suatu keputusan yang diinginkan pengguna. Terdapat beberapa faktor yang dapat memengaruhi keputusan sistem dalam memberikan rekomendasi, seperti deskripsi item, perilaku pengguna, hingga kemiripan item tersebut. Adanya perkembangan teknologi khususnya kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* mendorong berkembangnya penelitian mengenai sistem rekomendasi salah satunya pencarian dengan gambar atau biasa disebut *visual search*. Fitur pencarian visual pertama kali dikenalkan oleh Pinterest di tahun 2017 melalui fitur Lens. Hingga saat ini, terdapat 3 mesin pencarian utama yang mengunggulkan fitur visual, diantaranya Google, Bing Microsoft, dan Pinterest. Berdasarkan data dari perusahaan jurnalistik Amerika menyebutkan bahwa 62 % persen milenial menginginkan *visual search* untuk menjadi teknologi yang lebih maju daripada teknologi lainnya. Maka sebab itu, 35% marketer berupaya mengoptimalkan *visual search* untuk pemasaran salah satu fitur *e-commerce*.

Saat ini banyak ditemukan sistem rekomendasi menggunakan gambar sangat banyak memberi keuntungan serta memberi pengalaman berbeda pada pengguna saat mencari suatu produk di *e-commerce*, Namun sistem rekomendasi yang menggunakan gambar hanya diterapkan pada perusahaan berskala besar. Tetapi belum banyak perusahaan berskala kecil atau menengah yang sudah menerapkan teknologi ini karena beberapa alasan, salah satunya keterbatasan biaya hingga sedikitnya *programmer* yang terjun di bidang ini, padahal teknologi ini mempunyai potensi besar untuk meningkatkan pertumbuhan bisnis sehingga perlu ada kajian lebih lanjut terkait penggunaan sistem rekomendasi dengan menggunakan gambar pada perusahaan kecil atau rintisan.

Dari permasalahan diatas diangkatlah sebuah penelitian dengan menggunakan metode deep learning algoritma *convolutional neural network* (CNN) untuk membuat sistem rekomendasi melalui pencarian gambar bisa di implementasikan di semua *e-commerce*, baik *e-commerce* skala menengah maupun *e-commerce* yang besar.

Manfaat

Untuk mempermudah pengguna dalam pencarian produk sekaligus menambah pengalaman berbeda saat menggunakan *e-commerce*, selain itu untuk meningkatkan pertumbuhan pelaku usaha berskala kecil atau rintisan dengan memanfaatkan teknologi

Spesifikasi Teknis

Spesifikasi teknis meliputi :

1. Modul Pengguna

2. *Source Code*

Berikut uraian spesifikasi untuk pembangunan aplikasi :

1. *Framework Flask*

2. *HTML*

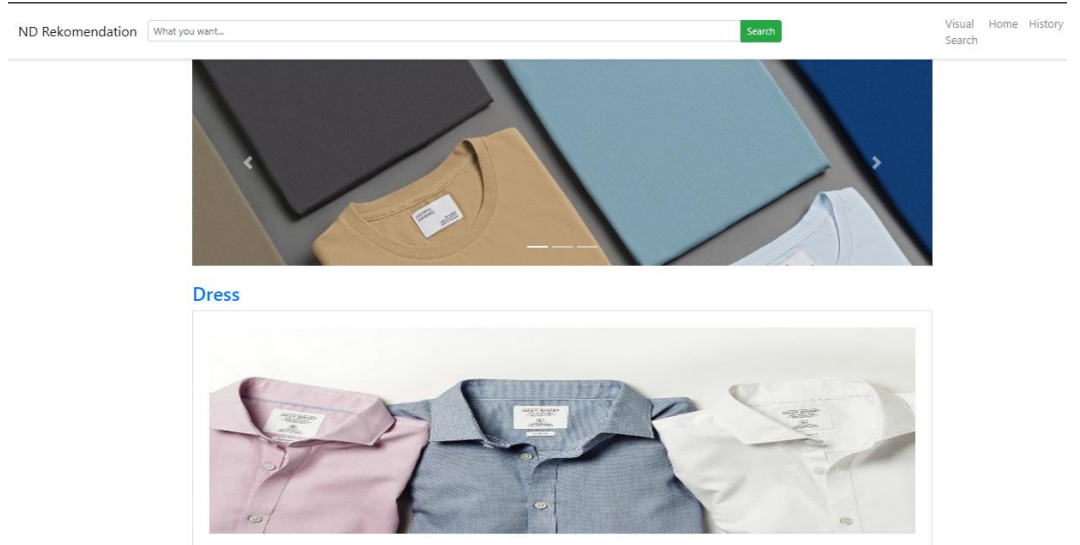
3. *Xampp*

Berikut uraian spesifikasi modul :

1. Modul Pengguna

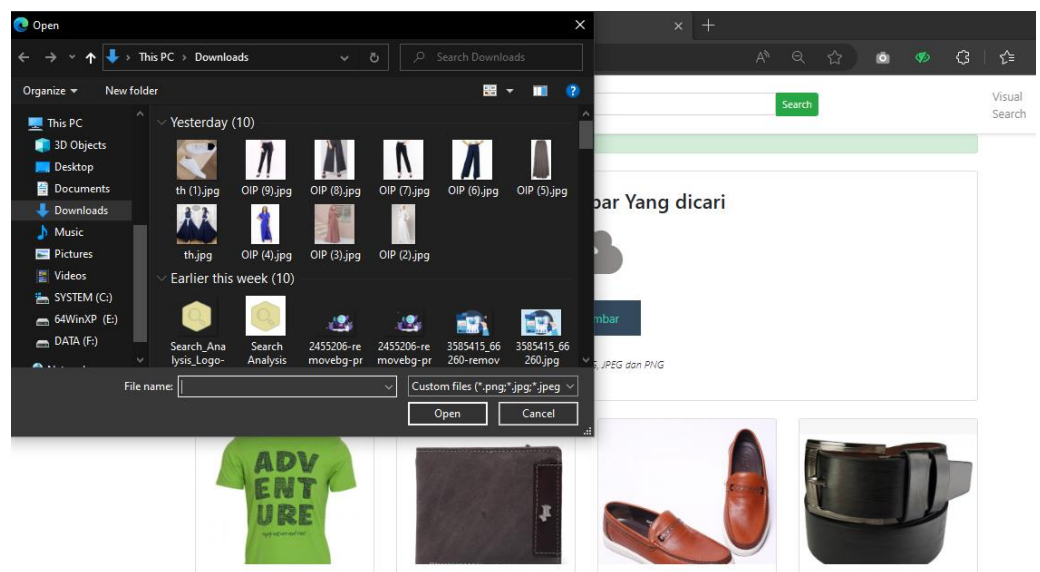
1. Halaman *Home*

- Merupakan halaman awal saat membuka *website*
- Berisi menu navbar Visual Search, pencarian serta menampilkan beberapa kategori produk

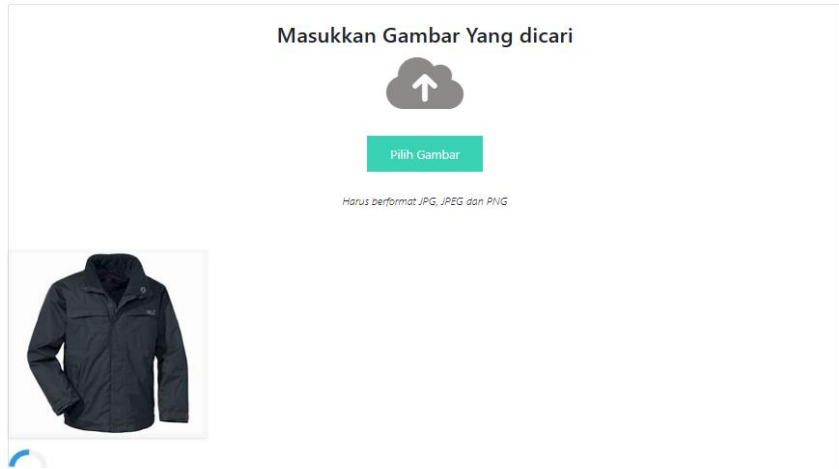


2. Halaman *Visual Search*

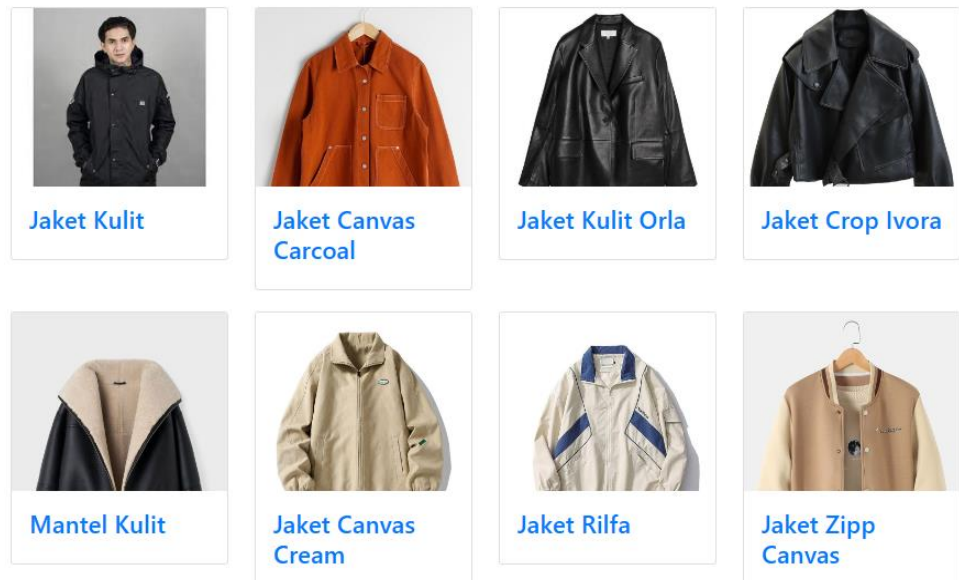
- Menampilkan halaman untuk upload gambar untuk melakukan pencarian rekomendasi dari gambar tersebut
- Terhubung dengan direktori komputer untuk memilih gambar yang ada di komputer



- Halaman *Display Image*, image yang diinputkan akan ditampilkan, ini berfungsi agar user melihat detail image yang telah dipilih.



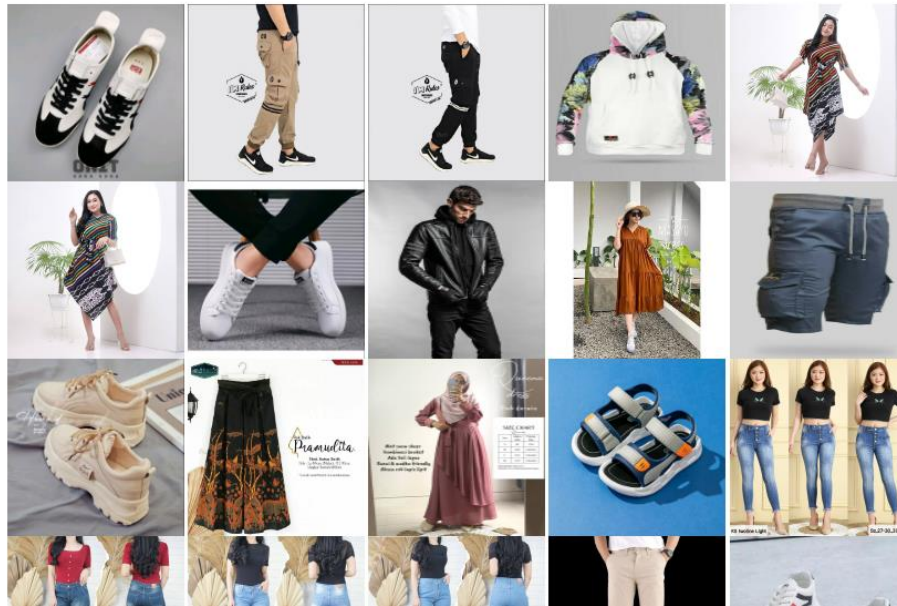
- Halaman Hasil, Setelah gambar diproses, kemudian user akan diarahkan ke halam baru yaitu halaman hasil. Halaman hasil ini berisi hasil kesamaan kategori dari gambar yang dicari



3. Halaman History

- Berisi histori gambar yang pernah dicari

History



4. Halaman Login Admin

- Form untuk melakukan Login agar bisa mengakses dashboard admin

Admin Login

Please Sign In

5. Halaman Dashoard Admin

- Berisi menu add product untuk menambah produk
- Berisi data produk yang sebelumnya telah di inputkan

Dashboard

Add Product

92 All Product

6 All Users

All Product List

Id	Name	Sumber	Description	Available	Category	Item	Code
1	T-Shirt	Youtube	T-Shirt	4	tshirt	t-shirt	t-007
2	Babory wallet	Youtube	Babory Double-Zipper-Coin-Bag-RFID-Blocking-Men-Wallets-New-Brand-PU-Leather-Wallet-Money-Purses	3	wallet	wallet	w-004
3	Loafer Shoes	Pinterest	Loafer black shoes	8	shoes	shoes	s-001
4	Artificial Belt	pinterest	Black artificial belt	9	belt	belt	b-001
5	Polo T-shirt	pinterest	Polo t-shirt	10	tshirt	t-shirt	s-002
6	T-shirt	pinterest	Polo colorful t-shirt	12	tshirt	t-shirt	t-003
7	Tshirt	Tokopedia	Design t-shirt	10	tshirt	t-shirt	t-004
8	T-shirt	Tokopedia	Color t-shirt	20	tshirt	t-shirt	t-005
9	Men's Tshirt	3SCO	Colorful men's t-shirt	20	tshirt	t-shirt	t-006
10	Sports tshirt	3SCO	Real madrid t-shirt	5	tshirt	t-shirt	t-007
12	T-shirt	3SCO	Design t-shirt	10	tshirt	t-shirt	t-010
13	Leather Shoes	3SCO	Best leather shoes	10	shoes	shoes	s-002
14	Belt	3SCO	Nice belt	20	belt	belt	b-003

6. Halaman Add Produk

Naimatul

Search...

Dashboard

Add Product

Add Product

Product Name
Enter name

Harga
Enter harga

Description
Write product description

Available
Available

Category
Dress

Level for T-shirt
 V-Shape Polo T-shirt Clean Text Colorful Design

Level for Wallet
 Chain Leather Design

Level for Belt
 Leather Hook Color Design

Level for Sepatu
 Formal Converse Loafer Leather

Level for Dress
 Desain Color Formal

Level for Rok
 Desain Color

Level for Celana
 Desain Color Formal

Level for Baju
 V-Shape Polo T-shirt Clean Text Colorful Design

Level for Sandal
 Desain Color Formal

Level for Jaket
 Leather Color

Item
Ex: watch/sepatu

Product Code
Enter code

Add Image
 No file chosen

- *Form Product Name*, isikan nama produk
- *Form Harga*, isi harga dari produk
- *Form Description*, isi deskripsi dari produk tersebut
- *Form Available*, isi Stok produk tersebut

- *List Category*, pilih kategori yang sesuai untuk produk tersebut
- *List Level*, pada bagian ini cari yang sesuai dengan kategori produk tersebut.
- Contoh : Jika produk yang kamu input adalah Sepatu Kulit, maka kamu bisa memilih List Level kategori Sepatu dan tandai pilihan “Leather”
- *Form Item*, Isi menyesuaikan kategori produk tersebut
- *Form Code*, Isi kode produk tersebut
- *Form Upload Image*, Upload Foto produk tersebut

2. Source Code

A. UI (User Interface)

- *Home.html*

Source code ini digunakan untuk menampilkan halaman *Home*

```

ock body %}
Page Content -->
class="container">
div class="row">
  <!-- /.col-lg-3 -->
  <div class="col-lg-12">
    <div id="carouselExampleIndicators" class="carousel slide my-4" data-ride="carousel">
      <ol class="carousel-indicators">
        <li data-target="#carouselExampleIndicators" data-slide-to="0" class="active"></li>
        <li data-target="#carouselExampleIndicators" data-slide-to="1"></li>
        <li data-target="#carouselExampleIndicators" data-slide-to="2"></li>
      </ol>
      <div class="carousel-inner" role="listbox" style="max-height: 300px">
        <div class="carousel-item active">
          
          <div class="carousel-caption">
            <h3>Los Angeles</h3>
            <p>We had such a great time in LA!</p>
          </div>
        </div>
        <div class="carousel-item">
          
          <div class="carousel-caption">
            <h3>Los Angeles</h3>
            <p>We had such a great time in LA!</p>
          </div>
        </div>
        <div class="carousel-item">

```

- *Visualsearch.html*

Source code ini digunakan untuk menampilkan halaman *upload image*

```
templates > visulsearch.html > div.container > div.row > div.col-lg-12 > div.row > div.col-lg-12.col-md-4.col-sm-6 > div.card.mb-4 > div.image-section > div.img-preview > div#imagePreview
1  {% extends 'layout.html' %}
2  {% block body %}
3  <!-- Page Content -->
4  <div class="container">
5    <div class="row">
6      <!-- /.col-lg-3 -->
7
8      <div class="col-lg-12">
9        {% include 'includes/_flashmsg.html' %}
10       <div class="row">
11         <div class="col-lg-12 col-md-4 col-sm-6">
12           <div class="card mb-4">
13             <form id="upload-file" method="post" enctype="multipart/form-data">
14               <label for="imageUpload" class="upload-label">
15                 Pilih Gambar
16               </label>
17               <input type="file" name="file" id="imageUpload" accept=".png, .jpg, .jpeg">
18             </form>
19             <div class="image-section" style="display:none;">
20               <div class="img-preview">
21                 <div id="imagePreview">
22                   </div>
23               </div>
24               <div>
25                 <button type="button" class="d-lg-none" id="btn-predict">Prediksi</button>
26               </div>
27             </div>
28
29             <div class="loader" style="display:none;"></div>
30             <form action="/search" method="get" class="w-100 m-0" style="padding-right: 20%;">
31               <div class="input-group-append rounded-left">
32                 <input id="q" type="text" class="d-lg-none" autocomplete="off" style="float: left; border-radius: 0;" name="q">
33                 <button class="d-lg-none" style="border-radius: 0;" type="submit" id="submit" >Search</button>
34             </div>
35           </div>
36         </div>
37       </div>
38     </div>
39   </div>
40 </pre>
```

- *Search.html*

Source Code ini berfungsi untuk menampilkan halaman hasil dari pencarian

```
ds 'layout.html' %}
body %}
e Content -->
ss="container">
class="row">
<!-- /.col-lg-3 -->

<div class="col-lg-12">
  {% include 'includes/_flashmsg.html' %}

  <div class="row">

    <div class="row">
      <div class="col-lg-3 col-md-4 col-sm-6">
        <div class="card mb-4">
          <a href="/{{product.category}}?view={{product.id}}">
            <div class="card-img-top" style="background: url('static/image/product/{{product.category}}/{{product.picture}}'); background-size: cover; height: 100px;>
            </div>
            <div class="card-body">
              <h3><a class="card-title" id="" href="/{{product.category}}?view={{product.id}}">{{ product.pName}}</a>
              <span class="text-warning"></span>
            </div>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
  {% endfor %}
</div>
<!-- /.col-lg-9 -->
v>
```

- *History.html*

Source Code ini berfungsi untuk menampilkan halaman *history*

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="en">
3 <head>
4   <meta charset="UTF-8">
5   <title>History</title>
6   <link rel="stylesheet" href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.6/css/bootstrap.min.css"
7     integrity="sha384-1q8m7J0ASx8jj1Au+a5WDVnPi2lkFfwwEAa8hD0djjz1pLgexhvjVME1fgjWPGmkzs7" crossorigin="anonymous">
8 </head>
9 <body>
10  <div class="container">
11  <div class="row">
12  <div class="col-lg-12">
13  <h1 class="page-header">History</h1>
14  </div>
15  <div class="col-lg-12">
16  <img alt="Placeholder for image list" data-bbox="245 235 475 245"/>
17  <div class="row">
18  <div class="col-lg-12">
19  
20  </div>
21  </div>
22  </div>
23  <script src="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.6/js/bootstrap.min.js"
24    integrity="sha384-0mSbJDEHialfmuBBQP6AA4Qrprq5OVfW37PRR3j5ELQxss1yVqOtnepnhVP9a37xS"
25    crossorigin="anonymous"></script>
26 </body>
27 </html>

```

B. Konfigurasi Database

- *App.py*

Source code ini berfungsi untuk mengkonfigurasi database dengan menggunakan MySQL dan nama database “menshut”

```

# Config MySQL
mysql = MySQL()
app.config['MYSQL_HOST'] = '127.0.0.1'
app.config['MYSQL_USER'] = 'root'
app.config['MYSQL_PASSWORD'] = ''
app.config['MYSQL_DB'] = 'menshut'
app.config['MYSQL_CURSORCLASS'] = 'DictCursor'

# Initialize the app for use with this MySQL class
mysql.init_app(app)

```

C. Logic

- *App.py (Visual Search)*

Source code diatas untuk menjalankan fungsi upload image dan memprediksi kategori gambar tersebut serta mengarahkan ke halaman hasil pencarian dan menampilkan hasil pemcariannya


```

# Kodongan Visual Search
@app.route('/predict', methods=['GET', 'POST'])
def upload():
    if request.method == 'POST':
        # Get the file from post request
        f = request.files['file']

        # Save the file to ./uploads
        basepath = os.path.dirname(__file__)
        file_path = os.path.join(
            basepath, 'uploads', secure_filename(f.filename))
        f.save(file_path)

        # Make prediction
        preds = model_predict(file_path, model)
        result=preds
        return result
    return None

@app.route('/visualsearch', methods=['POST', 'GET'])
def visualsearch():
    form = OrderForm(request.form)
    if upload() != '':
        prediksi = upload();
        flashpred = str(prediksi);
        # Create cursor
        cur = mysql.connection.cursor()
        # Get message
        query_string = "SELECT * FROM products WHERE category LIKE %s ORDER BY id ASC"
        cur.execute(query_string, ('%' + '' + '%',))
        products = cur.fetchall()

```

- *App.py (History)*

Source Code ini untuk menjalankan fungsi untuk menampilkan semua image atau gambar yang telah diupload

```

@app.route("/history")
def history():
    imageList = os.listdir('uploads')
    imageList = ['uploads/' + image for image in imageList]
    return render_template("history.html", imageList=imageList)

```

G. Lampiran 6. Sertifikat HKI


REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202348319, 22 Juni 2023

Pencipta

Nama : **Naimatul Maudiyah, M. Nishom dkk**
Alamat : **Pasarbatang Rt 01 Rw. 11 Kecamatan Brebes, Brebes, Jawa Tengah, 52211**
Kewarganegaraan : **Indonesia**

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Harapan Bersama**
Alamat : **Jalan Mataram No. 9, Pesurungan Lor, Kecamatan Margadana, Tegal, JAWA TENGAH 52142**
Kewarganegaraan : **Indonesia**

Jenis Ciptaan : **Program Komputer**
Judul Ciptaan : **Sistem Rekomendasi Produk Menggunakan Algoritma CNN Berbasis Website**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali : **22 Juni 2023, di Tegal**
di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia

Jangka waktu perlindungan : **Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.**

Nomor pencatatan : **000481253**

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. **MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA**
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri


Anggoro Dasananto
NIP. 196412081991031002



Disclaimer:
Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Naimatul Maudiyah	Pasarbatang Rt 01 Rw. 11 Kecamatan Brebes
2	M. Nishom	JL. Jeparu Perum Griya Putri Land Blok A6 Kelurahan Margadana, Kecamatan Margadana, Kota Tegal, 52143
3	Sharfina Febby Handayani	Jalan Brayan 1 No. 46 Desa Grobog Kulon Rt. 02 Rw. 06, Kecamatan Pangkah, Kabupaten Tegal, Jawa Tengah, 52471

