



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



JUDUL :

PEMBUATAN APLIKASI *CONTENT-BASED IMAGE RETRIEVAL* BERBASIS *WEBSITE* MENGGUNAKAN *FEATURE EXTRACTION LAYER VGG-16* PADA TANAMAN HIAS *ANTHURIUM*

LAPORAN SKRIPSI

NUGROHO RAHARJO

4617010060

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN

KOMPUTER

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

DEPOK

2021



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



JUDUL :

PEMBUATAN APLIKASI *CONTENT-BASED IMAGE RETRIEVAL* BERBASIS *WEBSITE* MENGGUNAKAN *FEATURE EXTRACTION LAYER VGG-16* PADA TANAMAN HIAS ANTHURIUM

LAPORAN SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

NUGROHO RAHARJO

4617010060

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

DEPOK

2021



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi/Tesis/Disertasi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Nugroho Raharjo

NPM : 4617010060

Tanggal : 20/06/2021

Tanda Tangan :

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Nugroho Raharjo

NIM : 4617010060

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Pembuatan Aplikasi *Content-Based Image Retrieval*
Berbasis *Website* Menggunakan *Feature Extraction Layer*
VGG-16 Pada Tanaman Hias *Anthurium*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Selasa, Tanggal 13,
Bulan Juli, Tahun 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

Pembimbing I : Bapak Hata Maulana, S.Si., M.T.I. (.....)

Penguji I : Anggi Mardiyono, S.Kom., M.Kom. (.....)

Penguji II : Dr. Dewi Yanti Liliana, S.Kom., M.Kom. (.....)

Penguji III : Fitria Nugrahani, S.Pd., M.Si. (.....)

Mengetahui :

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua

Mauldy Laya, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197802112009121003

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nugroho Raharjo
NIM : 4617010060
Program Studi : Teknik Informatika
Jurusan : Teknik Informatika dan Komputer
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive RoyaltyFree Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pembuatan Aplikasi *Content-Based Image Retrieval* Berbasis Website Menggunakan *Feature Extraction Layer VGG-16* Pada Tanaman Hias *Anthurium*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 20 Juni 2021

Yang menyatakan

Nugroho Raharjo

NIM. 4617010060

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “*Pembuatan Aplikasi Content-Based Image Retrieval Berbasis Website Menggunakan Feature Extraction Layer VGG-16 Pada Tanaman Hias Anthurium*” ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rezeki berupa kesehatan, ilmu dan akal sehat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Orang tua dan keluarga penulis serta Friska Rahayuningsih yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
3. Bapak Hata Maulana, S.Si., M.T.I., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini; dan
4. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, Juni 2021

Nugroho Raharjo

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Dinamika di era modern saat ini berdampak terhadap trend di masyarakat. Sebagai contoh, pandemic Covid-19 berdampak pada kegiatan sehari-hari yang kini sebagian besar harus dilakukan dari rumah. Salah satu trend kegiatan pada masa pandemic ini adalah merawat tanaman hias. Tanaman hias merupakan tanaman yang berfungsi sebagai penghias. Anthurium adalah contoh tanaman hias yang sedang populer dan memiliki beragam jenis diantaranya Anthurium Fantasia, Anthurium Jose, Anthurium Sherzerianum, dan Anthurium Tropical . Untuk melakukan pengenalan jenis tanaman hias, dapat dilakukan dengan image retrieval. Adapun pengembangan dari image retrieval yaitu Content-Based Image Retrieval yang dapat melakukan identifikasi gambar dengan menganalisa fitur yang terdapat pada gambar. Content-Based Image Retrieval dapat diterapkan dalam pengenalan jenis tanaman hias dengan metode Convolutional Neural Network untuk melakukan ekstraksi fitur dari citra tanaman dan menghitung Euclidean Distance untuk mengukur kemiripan. Oleh karena itu diperlukan sebuah aplikasi untuk membantu melakukan pengenalan tanaman hias Anthurium. Dengan menggunakan salah satu pre-trained model model CNN yaitu VGG16 dengan bobot dari imagenet untuk melakukan ekstraksi fitur citra tanaman hias, aplikasi ini dapat menghasilkan rata-rata nilai precission dan recall sebesar 76% dengan waktu rata-rata untuk melakukan ekstraksi fitur adalah 0,633 detik untuk setiap citra.

Kata Kunci : *Anthurium, CNN, Content-Based Image-Retrieval, Euclidean Distance, Image-Retrieval, Imagenet, precission, recall, Tanaman Hias, VGG16.*

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	13
1.1 Latar Belakang	13
1.2 Rumusan Masalah	15
1.3 Batasan Masalah.....	15
1.4 Tujuan.....	16
1.5 Manfaat.....	16
1.6 Metode Pelaksanaan	16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	18
2.1 Penelitian Terdahulu.....	18
2.2 Tanaman Hias.....	19
2.3 <i>Anthurium</i>	19
2.4 Citra	21
2.5 Image Retrieval	21
2.6 <i>Content-Based Image Retrieval</i>	21
2.7 <i>Convolutional Neural Network</i>	22
2.8 <i>VGG-16</i>	22
2.9 <i>Imagenet</i>	24
2.10 <i>Euclidean Distance</i>	24
2.11 <i>Python</i>	24
2.12 <i>Laravel</i>	25

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2.13	Website	25
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....		26
3.1	Perancangan Program Aplikasi	26
3.1.1	Deskripsi Program Aplikasi	26
3.1.2	Cara Kerja Program Aplikasi	27
3.1.3	Analisa Kebutuhan Program Aplikasi.....	30
3.1.4	Pengumpulan Data	31
3.1.5	Desain Program Aplikasi	31
3.1.6	Rancangan Antarmuka Aplikasi	35
3.2	Realisasi Program Aplikasi	37
3.2.1	Implementasi Program Aplikasi.....	37
3.2.2	Implementasi metode CNN dengan pre-trained model VGG16.....	41
BAB IV PEMBAHASAN.....		44
4.1	Pengujian	44
4.2	Deskripsi Pengujian.....	44
4.3	Prosedur Pengujian.....	44
4.4	Data Hasil Pengujian	46
4.5	Analisis Data	64
BAB V PENUTUP.....		66
5.1	Simpulan.....	66
5.2	Saran	66
DAFTAR PUSTAKA		68



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anthurium Fantasia	19
Gambar 2.2 Anthurium Jose	20
Gambar 2.3 Anthurium Sherzerianum	20
Gambar 2.4 Anthurium Tropical.....	20
Gambar 2.5 Arsitektur model VGG-16 Sumber : (Tammina, 2019)	23
Gambar 2.6 Bentuk Model VGG-16 Sumber : (Gultom, et al., 2018).....	23
Gambar 3.1 Flowchart Program Aplikasi	27
Gambar 3.2 Flowchart Arsitektur Feature Extraction Layer model VGG-16	28
Gambar 3.3 Bentuk keluaran Feature Extraction Layer model VGG-16.....	29
Gambar 3.4 Use Case Diagram	32
Gambar 3.5 Database Extraction Activity Diagram	33
Gambar 3.6 Image Retrieval Activity Diagram	34
Gambar 3.7 Rancangan Antarmuka Halaman Utama (Homepage).....	35
Gambar 3.8 Rancangan Antarmuka Halaman Retrieval	36
Gambar 3.9 Rancangan Antarmuka Halaman Image Database	36
Gambar 3.10 Tampilan Halaman Utama (Homepage)	37
Gambar 3.11 Tampilan Halaman Retrieval	38
Gambar 3.12 Source Code Validasi Format Citra Query	38
Gambar 3.13 Source Code Validasi Image Retrieval	39
Gambar 3.14 Tampilan Halaman Image Database	40
Gambar 3.15 Source Code Validasi Jumlah Fitur tidak null	40
Gambar 3.16 Feature Extractor Source Code	41
Gambar 3.17 Source Code Ekstraksi Fitur Citra Training	42
Gambar 3.18 Source Code Ekstraksi Fitur Citra Query	43
Gambar 3.19 Source Code Euclidean Distance	43

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Tabel Rencana Pengujian Aplikasi	44
Tabel 2	Hasil Pengujian Menu Retrieve	46
Tabel 3	Hasil Pengujian Menu Image Database	48
Tabel 4	Hasil Pengujian Image Retrieval dengan VGG16	53
Tabel 5	Tampilan Aplikasi pada Pengujian Image Retrieval dengan VGG16	53
Tabel 6	Hasil Pengujian Waktu Ekstraksi Fitur Data Training.....	63



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup	70
Lampiran 2 Data Primer Anthurium	71



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dinamika yang terjadi dalam kehidupan pada era modern saat ini memiliki dampak terhadap *trend* yang terdapat di masyarakat. Hal tersebut dikarenakan masyarakat perlu merespon terhadap perubahan yang terjadi dengan melakukan penyesuaian terhadap kegiatan yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai contoh, terjadinya pandemic Covid-19 berdampak pada perubahan kegiatan sehari-hari yang kini sebagian besar dilakukan di rumah. Akibatnya, masyarakat kini memiliki *engagement* lebih terhadap kegiatan yang sering dilakukan di rumah. Sehingga muncul *trend* di masyarakat yang berhubungan dengan hal-hal berkenaan dengan kegiatan yang dilakukan di rumah.

Trend merupakan segala sesuatu yang sedang dibicarakan, ataupun menjadi pusat perhatian oleh mayoritas dari sekelompok masyarakat pada periode waktu tertentu. Salah satu *trend* kegiatan dirumah pada masa pandemic Covid-19 ini adalah merawat tanaman hias. *Di tahun 2021 ini, tren tanaman hias tampaknya belum akan surut. Ini sejalan dengan pandemi virus corona (COVID-19) yang belum mereda* (Setiawan, 2021). Tanaman hias merupakan tanaman yang memiliki fungsi utama sebagai penghias (Widyastuti, 2018). Fungsi tersebut dimaksudkan untuk memberi keindahan dan kesan menarik atau dapat dinikmati secara visual, yaitu untuk menciptakan keindahan serta daya tarik, karena memiliki bentuk dan warna yang indah. Tanaman hias memiliki beraneka ragam jenis dan ciri-ciri tersendiri. Dilansir dari (CNN Indonesia, 2021) terdapat jenis tanaman hias yang banyak diburu di masa pandemic saat ini diantaranya adalah *Anthurium*. Dikutip dari (Hasibuan, 2021) terdapat 5 jenis *Anthurium* yang banyak diminati diantaranya adalah *Anthurium Fantasia*, *Anthurium Tropical*, *Anthurium Scherzerianum*, *Anthurium Jose*, dan *Anthurium Fugo* yang masing-masing memiliki ciri-ciri tertentu baik dari segi bentuk dan warna yang memberikan daya tarik serta keindahannya. Menurut Ensiklopedia Britannica (The Editors of Encyclopaedia Britannica, n.d.) *Anthurium* merupakan genus tanaman herba Amerika tropis,

memiliki sekitar 825 spesies dalam famili arum (Araceae), banyak di antaranya merupakan tanaman dedaunan yang populer.

Dalam mengidentifikasi jenis tanaman hias, perlu untuk mengetahui ciri-ciri yang dimiliki oleh tanaman hias tersebut. Dengan beragamnya jenis tanaman hias seperti contoh *Anthurium* yang memiliki sekitar 825 jenis menurut Ensiklopedia Britanica, maka perlu untuk mengetahui banyak perbedaan dari ciri-ciri yang dimiliki oleh tanaman hias tersebut. Salah satu cara untuk melakukan identifikasi atau pengenalan objek adalah dengan *image retrieval*. Dimana *image retrieval* adalah salah satu teknik suatu sistem komputer untuk melakukan pencarian dan retrieval untuk gambar dari suatu database gambar (Warongan, et al., 2018). *Image Retrieval* adalah sebuah permasalahan penelitian penting yang berurusan dengan pencarian gambar serupa dari sekumpulan data yang cocok dengan suatu gambar yang dicari (Bhandi & K.A., 2020). Salah satu metode pengembangan dari *image retrieval* yaitu *Content-Based Image Retrieval* dapat melakukan pencarian gambar dengan menganalisa fitur seperti bentuk, warna, tekstur dan informasi lainnya dari sebuah gambar. Tujuan utama dari *Content-Based Image Retrieval* adalah untuk melakukan ekstraksi fitur dari gambar dan kemudian mencari gambar yang paling mirip secara visual terhadap gambar yang dicari dari sebuah dataset menggunakan pengukuran jarak (Kabbai, et al., 2016). Dengan demikian pengenalan objek seperti tanaman hias dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Content-Based Image Retrieval* dengan menganalisa fitur yang terdapat pada gambar tanaman hias untuk mengetahui jenis dari tanaman hias tersebut.

Pada penelitian (Warongan, et al., 2018) berhasil melakukan penerapan metode Content-Based Image Retrieval untuk melakukan pengenalan jenis bunga menggunakan metode *CNN* untuk melakukan ekstraksi fitur citra dan *Euclidean Distance* untuk mengukur kemiripan citra. Hasil Ekstraksi Fitur citra dengan *CNN* kemudian disimpan ke dalam database yang kemudian digunakan untuk melakukan perhitungan dengan *Euclidean Distance* terhadap fitur citra yang di ekstraksi, dan berhasil dengan rata-rata precission 72,2 %. Adapun Penelitian lainnya (Aemelia, et al., 2018) berhasil melakukan pencarian image berdasarkan konten ciri warna dan diameter dari citra jeruk dengan menggunakan *Matlab R2012b*. Kemudian pada

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

penelitian (Bhandi & K.A., 2020) juga melakukan Image Retrieval dengan membandingkan hasil retrieval menggunakan ekstraksi fitur warna, tekstur, dan bentuk dan dengan ekstraksi fitur menggunakan model *CNN* yaitu *VGG16* dengan menggunakan lapisan *Fully Connected Layer* ke-2 dari model *VGG16* tersebut. Penelitian tersebut mendapatkan hasil rata-rata presisi sebesar 73.25% dengan menggunakan ekstraksi fitur warna, tekstur dan bentuk, dan sebesar 86.73% dengan menggunakan *VGG16*. Berdasarkan latar belakang diatas dan penelitian tersebut, maka dilakukan pengembangan sebuah aplikasi Content-Based Image Retrieval dalam Identifikasi jenis tanaman hias *Anthurium*. Berbeda dengan sebelumnya pada penelitian ini aplikasi yang dibangun merupakan aplikasi berbasis *website* dengan menggunakan *framework Laravel*. Aplikasi ini juga dibangun menggunakan bahasa pemrograman *python* dan menggunakan sebuah *pre-trained* model *Convolutional Neural Network* dari *keras* yaitu *VGG16*. Aplikasi yang dibangun memanfaatkan *Feature Extraction Layer* dari model *VGG16* untuk melakukan ekstraksi fitur dari citra tanaman hias kemudian menggunakan perhitungan Euclidean Distance untuk melakukan pengukuran kemiripan dari citra tanaman hias *Anthurium*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian Latar Belakang, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah Bagaimana membuat Aplikasi *Content-Based Image Retrieval* Berbasis *Website* Menggunakan *Feature Extraction Layer VGG-16* Pada Tanaman Hias *Anthurium*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Jenis tanaman hias yang menjadi objek penelitian adalah kelompok tanaman hias *Anthurium* dengan jenis *Anthurium Fantasia*, *Anthurium Tropical*, *Anthurium Scherzerianum*, *Anthurium Jose*.
2. Program Aplikasi yang diimplementasikan menggunakan Bahasa pemrograman *php* dengan *framework Laravel* versi 8.37.0 untuk pembuatan website dan menggunakan Bahasa pemrograman *python* dengan pre-

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

trained model *CNN* yaitu *VGG-16* untuk melakukan ekstraksi fitur citra dan perhitungan *Euclidean Distance* terhadap fitur yang telah di ekstraksi untuk mengukur kemiripan.

3. Aplikasi menggunakan *dataset* yang diperoleh dari hasil ekstraksi fitur citra tanaman hias *Anthurium* yang dikumpulkan menggunakan kamera telepon genggam.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat Aplikasi *Content-Based Image Retrieval* Berbasis *Website* Menggunakan *Feature Extraction Layer VGG-16* Pada Tanaman Hias *Anthurium*.

1.5 Manfaat

Manfaat dari Penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membantu memudahkan dalam mengidentifikasi jenis tanaman hias *Anthurium* dengan menggunakan data gambar dari tanaman hias *Anthurium*.
2. Mengetahui implementasi *Content-Based Image Retrieval* dalam melakukan identifikasi jenis tanaman hias dengan menggunakan data gambar.

1.6 Metode Pelaksanaan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur
Melakukan Studi Literatur terkait topik penelitian yang dilakukan, dan melakukan review terhadap hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan Topik Penelitian yang diangkat.
2. Pengumpulan Data
Melakukan pengumpulan *dataset* dan data *query* dari proses *Content-Based Image Retrieval* dengan data gambar dari tanaman hias *Anthurium* yang diperlukan. Data berupa data primer yaitu gambar dari tanaman hias *Anthurium* yang diambil dengan kamera telepon genggam.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

3. Implementasi

Melakukan implementasi fungsi-fungsi yang diperlukan ke dalam program aplikasi untuk melakukan *Content-Based Image Retrieval*. Kemudian melakukan testing terhadap program untuk mengetahui apakah telah berjalan sesuai dengan fungsi yang diinginkan.

4. Pengujian Data

Identifikasi jenis tanaman hias dilakukan menggunakan perhitungan *Euclidean distance* untuk mengukur kemiripan antara gambar *query* dengan gambar pada *dataset*. *Dataset* yang digunakan berasal dari hasil dari pengumpulan gambar *Anthurium* dan ekstraksi fitur citra *Anthurium* dengan *Feature Extraction Layer* dari model VGG16. Kemudian pengukuran kemiripan dilakukan dengan menghitung *Euclidean Distance*. Nilai *Euclidean distance* pada gambar yang mendekati 0 (nol) merupakan gambar yang paling mirip dengan gambar *query*, sehingga nilai yang paling tidak mendekati 0 (nol) merupakan gambar yang paling tidak mirip. Pengujian dilakukan berdasarkan banyaknya hasil yang di *retrieve*, yaitu banyaknya hasil *retrieval* sama dengan banyaknya gambar dari tanaman hias yang telah dikumpulkan pada setiap jenisnya. Setiap pengujian dihitung jumlah citra relevan yang diterima, total jumlah citra yang diterima, error (citra tidak relevan yang diterima), serta waktu yang diperlukan untuk proses *retrieval* dan ekstraksi fitur citra.

5. Pelaporan

Melaporkan hasil dari penelitian ke dalam bentuk laporan penelitian skripsi dengan melampirkan hasil implementasi, dan pengujian dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan Pengujian dan Evaluasi yang telah dilakukan maka terdapat beberapa hal yang bisa di simpulkan yaitu :

1. Aplikasi *Content-Based Image Retrieval* untuk melakukan image retrieval Tanaman Hias *Anthurium* dapat dibuat menggunakan pre-trained model *CNN* yaitu *VGG16* dengan menggunakan *Feature Extraction Layer* dari model tersebut dengan bobot dari *Imagenet*. Adapun jenis *Anthurium* yang digunakan sebagai objek penelitian ini adalah jenis *Anthurium Fantasia*, *Anthurium Tropical*, *Anthurium Scherzerianum*, dan *Anthurium Jose* dengan menggunakan 20 gambar tanaman *Anthurium* dari setiap jenisnya sebagai data training.
2. Berdasarkan Hasil Pengujian yang dilakukan sebanyak 20 kali, didapatkan nilai rata-rata *precision* dan *recall* sebesar 76% yang dihitung berdasarkan jumlah citra relevan yang dapat di *retrieve*, jumlah citra relevan yang terdapat di database, dan jumlah seluruh citra yang dapat di *retrieve*.
3. Berdasarkan Hasil Pengujian yang dilakukan sebanyak 20 kali, didapatkan rata-rata waktu yang diperlukan untuk melakukan *Retrieval* adalah 6,974 detik dan untuk melakukan Ekstraksi Fitur oleh model *VGG16* dengan bobot dari *Imagenet* adalah 0,663 detik untuk setiap gambar.

5.2 Saran

Dalam pembuatan Aplikasi ini penulis sadar bahwa masih memiliki kekurangan. Oleh sebab itu penulis memberikan saran untuk pengembangan selanjutnya, diantaranya :

1. Penambahan jumlah dan variasi data training yang digunakan sehingga proses learning pada model akan lebih optimal dan dapat melakukan retrieval dengan lebih baik.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan aplikasi ini dengan *platform* lain yang dapat berupa aplikasi *Mobile*.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





DAFTAR PUSTAKA

- Aemelia, R., Tarigan, R. E. & Widjaja, A. E., 2018. *Analisis dan Implementasi Content Based Image Retrieval (CBIR) Berdasarkan Ciri Warna Pada Varietas Jeruk*. Pontianak, ResearchGate, pp. 25 - 30.
- Bhandi, V. & K.A., S. D., 2020. Image Retrieval Using Features From Pre-Trained Deep CNN. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(06), pp. 687-693.
- CNN Indonesia, 2021. *5 Tanaman Hias yang Masih Diburu di Tahun 2021*. [Online]
Available at: <https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20210115082115-277-594024/5-tanaman-hias-yang-masih-diburu-di-tahun-2021>
[Diakses 10 Maret 2021].
- Destiningrum, M. & Adrian, Q. J., 2017. Sistem Informasi Penjadwalan Dokter Berbassis Web Dengan Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus: Rumah Sakit Yukum Medical Centre). *Jurnal TEKNOINFO*, 11(2), pp. 30-37.
- Gultom, Y., Masikome, R. J. & Arymurthy, M. A., 2018. Batik Classification Using Deep Convolutional Network Transfer Learning. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informasi (Journal of a Science and Information)*, 11(2), pp. 59-66.
- Hasibuan, L., 2021. *Bunda Wajib Punya, Ini 5 Tanaman Hias Cantik Jenis Anthurium*. [Online]
Available at: <https://www.cnbcindonesia.com/news/20210204110525-4-220957/bunda-wajib-punya-ini-5-tanaman-hias-cantik-jenis-anthurium>
[Accessed 3 April 2021].
- Insan, T., 2016. Metode Content Based Image Retrieval (Cbir) Untuk Pencarian Gambar Yang Sama Menggunakan Perbandingan Histogram Warna Hsv. *Jurnal Mantik Penusa*, 19(1), pp. 127-137.
- Josi, A., 2017. Penerapan Metode Prototiping Dalam Pembangunan Website Desa (Studi Kasus Desa Sugihan Kecamatan Rambang). *JTI*, 9(1), pp. 50-57.
- Kabbai, L., Abdellaoui, M. & Douik, A., 2016. *Content Based Image Retrieval using Local and Global features descriptor*. Monastir, IEEE.
- Mediana, D. & Nurhidayat, A. I., 2018. Rancang Bangun Aplikasi Helpdesk (A-Desk) Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel (Studi Kasus Di Pdam Surya Sembada Kota Surabaya). *Jurnal Manajemen Informatika*, 8(2), pp. 75-81.
- Oksaputri, R., E. & Andreswari, D., 2018. Implementasi Content Based Image Retrieval (Cbir) Pada Citra Batik Besurek Yang Tidak Utuh Menggunakan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Metode Speeded Up Robust Features (Surf) Dan Fast Library Approximated Nearest Neighbor (Flann). *Jurnal Pseudocode*, 5(2), pp. 18-28.

Setiawan, S. R. D., 2021. *Catat, 5 Tanaman Ini Bakal Jadi Tren di Tahun 2021*. [Online]

Available at: <https://www.kompas.com/homey/read/2021/02/11/100500476/catat-5-tanaman-ini-bakal-jadi-tren-di-tahun-2021?page=all#:~:text=JAKARTA%2C%20KOMPAS.com%20%2D%20Beberapa,hias%20tampaknya%20belum%20akan%20surut.>

[Diakses 10 Maret 2021].

Simanjuntak, M. S., A. & Wijaya, R., 2019. *Jurnal Mantik Penusa*, 3(3), pp. 117-121.

Simonyan, K. & Zisserman, A., 2015. Very Deep Convolutional Networks For Large-Scale Image Recognition. *ICLR 2015*, pp. 1-14.

Sukafona, I. M. & Thalib, E. F., 2018. Content Based Image Retrieval Dengan Metode Color Moment Dan K-Means. *JURNAL RESISTOR*, 1(2), pp. 73-78.

Syahrudin, A. N. & Kurniawan, T., 2018. Input Dan Output Pada Bahasa Pemrograman Python. *Jurnal Dasar Pemrograman Python STMIK*, pp. 1 - 7.

Tamina, S., 2019. Transfer learning using VGG-16 with Deep. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 9(10), pp. 143-150.

The Editors of Encyclopaedia Britannica, n.d. *Anthurium*. [Online]

Available at: <https://www.britannica.com/plant/Anthurium> [Accessed 04 04 2021].

Warongan, T. S., Sompie, S. R. U. A. & Jacobus, A., 2018. Penerapan Metode Content-Based Image Retrieval untuk Pengenalan Jenis Bunga. *Jurnal Teknik Informatika*, 13(3), pp. 1-6.

Widians, J. A. et al., 2019. *JURTI*, 3(2), pp. 139-146.

Widians, J. A. et al., 2019. Klasifikasi Jenis Bawang Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berdasarkan Ekstraksi Fitur Bentuk dan Tekstur. *JURTI*, 3(2), pp. 139-146.

Widyastuti, T., 2018. *Teknologi Budidaya Tanaman Hias Agribisnis*. 1 ed. Yogyakarta: CV Mine.

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup

Nugroho Raharjo

Lahir di Jakarta, 5 Juli 1998.

Lulus dari SMPN 193 Jakarta, dan SMAN 71 Jakarta. Saat ini sedang menempuh semester ke-8 pendidikan Diploma IV Program Studi Teknik Informatika di Politeknik Negeri Jakarta.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2 Data Primer Anthurium

Anthurium Fantasia



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



(Lanjutan)

Anthurium Jose



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

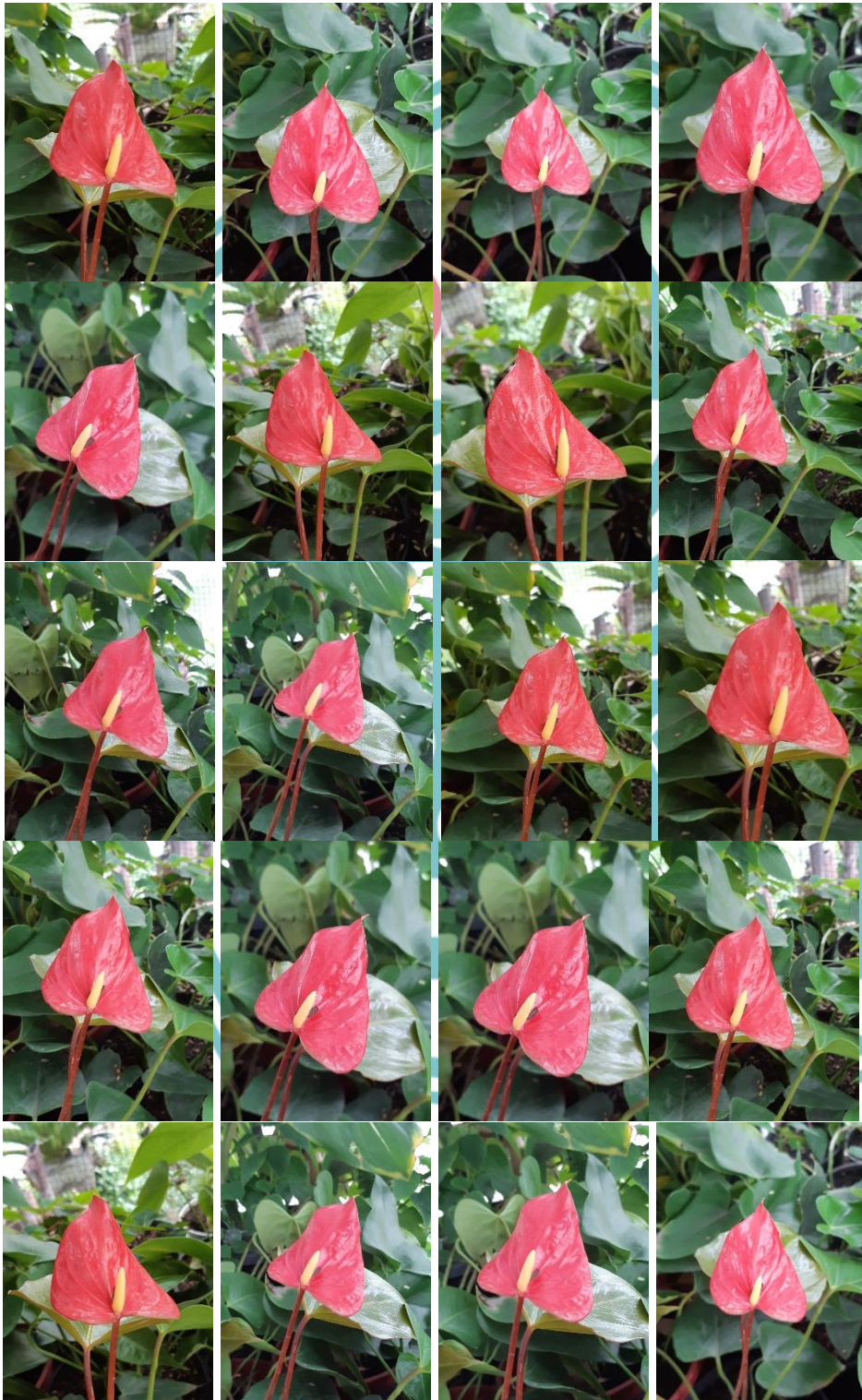
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



(Lanjutan)

Anthurium Sherzerianum



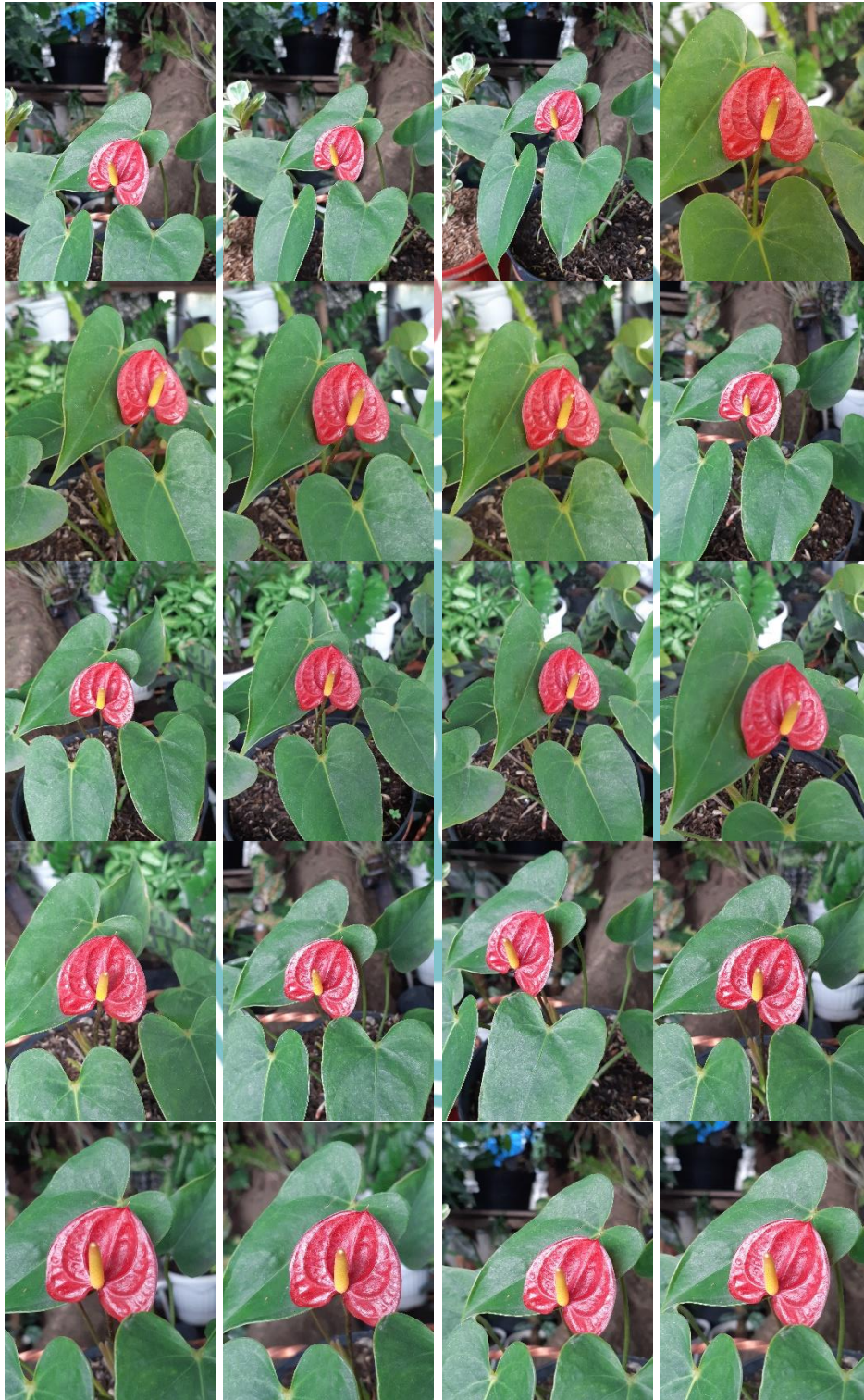
© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



(Lanjutan)

Anthurium Tropical

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

