



**UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

Kampus I: Jl. Harsono RM No. 67, Ragunan, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12550  
Telepon: (021) 27808121 – 27808882  
Kampus II: Jl. Raya Perjuangan, Marga Mulya, Bekasi Utara, Jawa Barat, 17142  
Telepon: (021) 88955882, Fax.: (021) 88955871  
Web: [fasilkom.ubharajaya.ac.id](http://fasilkom.ubharajaya.ac.id), E-mail: [fasilkom@ubharajaya.ac.id](mailto:fasilkom@ubharajaya.ac.id)

**SURAT TUGAS**

Nomor: ST/144/XII/2021/B-FASILKOM-UBJ

1. Dasar: Kalender Akademik Ubhara Jaya Tahun Akademik 2021/2022.
2. Dalam rangka mewujudkan Tri Dharma Perguruan Tinggi untuk Dosen di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya maka dihimbau untuk melakukan Penelitian.
3. Sehubungan dengan hal tersebut di atas, maka Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya menugaskan:

NO.	NAMA	NIDN	JABATAN	KETERANGAN
1.	Rakhmi Khalida, S.T., M.M.S.I.	0304099201	Dosen Tetap Prodi Informatika	Sebagai Penulis Pertama
2.	Khairunnisa Fadhillah Ramdhanita, S.Si., M.Si.	0328039201	Dosen Tetap Prodi Informatika	Sebagai Penulis Kedua

Membuat Artikel Ilmiah dengan judul **“Manipulasi Gambar Dengan Transfer Gaya Menggunakan Convolutional Neural Network”** dengan menerima LoA pada tanggal 26 Desember 2021 untuk dipublikasikan di media jurnal *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, Vol. 3, No. 3, Desember 2021, Page. 244-252, ISSN (Cetak): 2684-8910, ISSN (Online): 2685-3310.

4. Demikian penugasan ini agar dapat dilaksanakan dengan penuh rasa tanggung jawab.



Bekasi, 26 Desember 2021  
**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

  
**Dr. Tyastuti Sri Lestari, S.Si., M.M.**  
NIP. 1408206

ISSN : 2685-3310(media online)

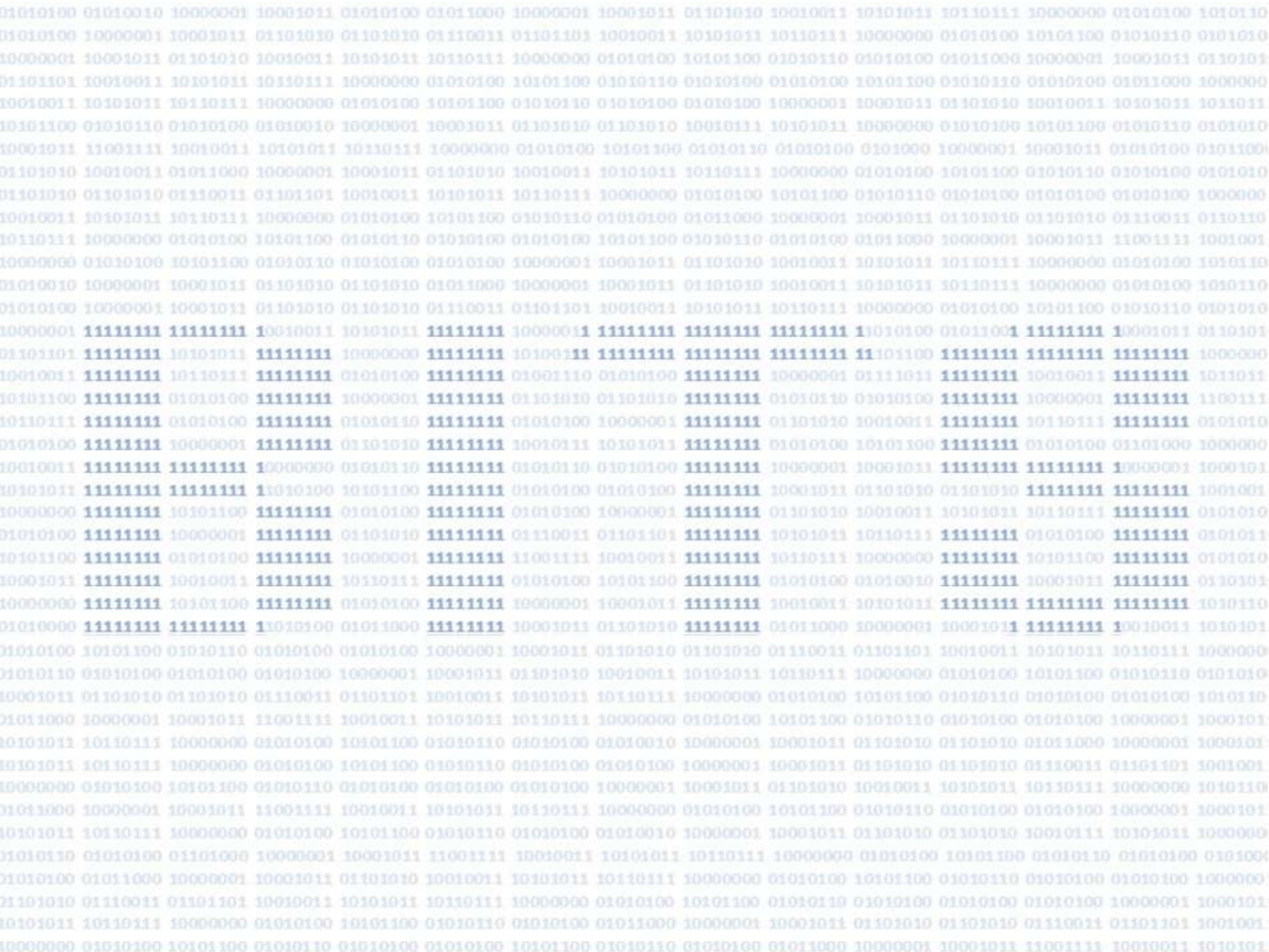
ISSN : 2684-8910(media cetak)



# BITS

**Building of Informatics, Technology and Science**

Volume: 1 Nomor: 1 Tanggal : 29 Oktober 2019



Dipublikasikan Oleh:



**FKPT (Forum Kerjasama Pendidikan Tinggi)**

Jalan Sisingamangaraja No. 338  
Simpang Limun Medan  
Sumatera Utara








HOME / Editorial Team

EDITOR in CHIEF



**Dr. Hetty Rohayani**  
Universitas Muhammadiyah Jambi, Jambi, Indonesia ([SCOPUS](#), [SINTA](#), [GS](#))

EDITORIAL BOARD

- |  |   |
|--|---|
| <p>1. <br/><b>Oris Krianto Sulaiman, M.Kom</b><br/>Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia (<a href="#">SCOPUS</a>, <a href="#">SINTA</a>, <a href="#">GS</a>)</p> <p>3. <br/><b>Dr. Evi Maria</b><br/>Universitas Kristen Satya Wacana, Jawa Tengah, Indonesia (<a href="#">SCOPUS</a>, <a href="#">SINTA</a>, <a href="#">GS</a>)</p> <p>5. <br/><b>Khasanah, M.Kom</b><br/>Universitas Siber Asia, Jakarta Selatan (<a href="#">SCOPUS</a>, <a href="#">SINTA</a>, <a href="#">GS</a>)</p> <p>5. <br/><b>Mutiana Pratiwi, M.Kom</b><br/>Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Sumatera Barat, Indonesia (<a href="#">SCOPUS</a>, <a href="#">SINTA</a>, <a href="#">GS</a>)</p> | <p>2. <br/><b>Soeb Aripin, M.Kom</b><br/>Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia (<a href="#">SCOPUS</a>, <a href="#">SINTA</a>, <a href="#">GS</a>)</p> <p>4. <br/><b>Dr. Erni Marlina binti Saari</b><br/>Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tanjong Malim, Malaysia (<a href="#">SCOPUS</a>, <a href="#">GS</a>)</p> <p>6. <br/><b>Erlin Windia Ambarsari, S.T., M.Kom</b><br/>Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia (<a href="#">SCOPUS</a>, <a href="#">SINTA</a>, <a href="#">GS</a>)</p> |
|--|---|

SECTION EDITOR

1.   
**Sarwandi, M.Pd.T**  
Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia ([SCOPUS](#), [SINTA](#), [GS](#))



- [Submit a Manuscript](#)
- [Contact Us](#)
- [Editorial Board](#)
- [Reviewers](#)
- [Focus & Scope](#)
- [Archiving](#)
- [Author Guidelines](#)
- [Publication Ethics](#)
- [Author Fees](#)
- [Statistics & Traffics](#)
- [Indexing](#)
- [Publisher](#)



VISITORS COUNTER



GS CITATION

Citation : Jurnal BITS

	All	Since 2019
Citations	1718	1714
h-index	20	20
i10-index	47	47

Jurnal BITS

RECOMMENDED TOOLS



## ARTICLES

---

- **Aplikasi Android Kumpulan Lagu-Lagu Perjuangan Nahdlatul Wathan**

- **Yuliadi Yuliadi** (Universitas Teknologi Sumbawa, Sumbawa, Indonesia)
- **Mohammad Taufan Asri Zaen** (STMIK Lombok, Lombok Tengah, Indonesia)
- **Rodianto Rodianto** (Universitas Teknologi Sumbawa, Sumbawa, Indonesia)
- **Hifni Hifni** (STMIK Syaikh Zaenuddin NW Anjani, Lombok Timur, Indonesia)
- **Zulkhaeri Zulkhaeri** (STMIK Syaikh Zaenuddin NW Anjani, Lombok Timur, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1009>, Abstract View: 349 times, PDF

Download: 257 times

116-121

- **PDF**

- **Analisis Topik Modelling Terhadap Penggunaan Sosial Media Twitter oleh Pejabat Negara**

- **Patmawati Patmawati** (Universitas Amikom Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia)
- **Muhammad Yusuf** (Universitas Amikom Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1012>, Abstract View: 774 times, PDF

Download: 856 times

122-129

- **PDF**

- **Analisis Fase Preliminary Strategis Sistem Informasi dalam Pengembangan Smart Campus**

- **Cholid Fauzi** (Politeknik Negeri Bandung, Bandung, Indonesia)
- **Beri Noviansyah** (Politeknik Negeri Bandung, Bandung, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1013>, Abstract View: 250 times, PDF  
Download: 287 times

130-140

- [PDF](#)
- **Expert System Logika Fuzzy Penentuan Proses Penanaman Bibit Unggul Kayu Manis dengan Metode Mamdani**

- **Silvilestari Silvilestari** (AMIK Kosgoro, Solok, Sumatera Barat, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1014>, Abstract View: 186 times, PDF  
Download: 229 times

141-147

- [PDF](#)
- **Game Edukasi Pembelajaran Menghitung Susunan Angka Pada Puzzle-8 Menggunakan Metode Steepest Ascent Hill Climbing**

- **Padma Mike Putri M** (AMIK Kosgoro, Solok, Sumatera Barat, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1015>, Abstract View: 246 times, PDF  
Download: 276 times

148-154

- [PDF](#)
- **Pengaruh HSV Pada Pengolahan Citra Untuk Kematangan Buah Cabai**
  - **Arifiyanto Hadinegoro** (Universitas Amikom, Yogyakarta, Indonesia)
  - **Dicky Andhika Rizaldilhi** (Universitas Amikom, Yogyakarta, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1020>, Abstract View: 559 times, PDF  
Download: 776 times

155-163

- [PDF](#)
- **Penerapan Metode Pengembangan Sistem Extreme Programming (XP) Pada Aplikasi Presensi Karyawan dengan QR Code**
  - **Qubaila Ega Fazrin** (AMIK Citra Buana Indonesia, Sukabumi, Indonesia)
  - **Tuti Lisnawati** (AMIK Citra Buana Indonesia, Sukabumi, Indonesia)
  - **Sri Nurhayati** (AMIK Citra Buana Indonesia, Sukabumi, Indonesia)
  - **Juli Budi Satya** (AMIK Citra Buana Indonesia, Sukabumi, Indonesia)
  - **Dedy Alamsyah** (Universitas Muhammadiyah Tangerang, Tangerang, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1018>, Abstract View: 1070 times, PDF  
Download: 942 times

164-170

- [PDF](#)
- **Identifikasi Citra Tanaman Obat Jenis Rimpang dengan Euclidean Distance Berdasarkan Ciri Bentuk dan Tekstur**
  - **Desi Nurnaningsih** (Universitas Muhammadiyah Tangerang, Tangerang, Indonesia)
  - **Dedy Alamsyah** (Universitas Muhammadiyah Tangerang, Tangerang, Indonesia)
  - **Arief Herdiansah** (Universitas Muhammadiyah Tangerang, Tangerang, Indonesia)
  - **Alfry Aristo Jansen Sinlae** (Universitas Katolik Widya Mandira, Kupang, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1019>, Abstract View: 1014 times, PDF  
Download: 940 times

171-178

- [PDF](#)
- **Dataset Citra Papan Sirkuit Tercetak dengan Komponen yang Terbakar**
  - **Iwan Awaludin** (Politeknik Negeri Bandung, Bandung, Indonesia)
  - **Trisna Gelar** (Politeknik Negeri Bandung, Bandung, Indonesia)
  - **Muhammad Rizqi Sholahuddin** (Politeknik Negeri Bandung, Bandung, Indonesia)

- **Gina Melinia** (Politeknik Negeri Bandung, Bandung, Indonesia)
- **Irvan Kadhafi** (Politeknik Negeri Bandung, Bandung, Indonesia)
- **Rezky Wahyuda Sitepu** (Politeknik Negeri Bandung, Bandung, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1025>, Abstract View: 627 times, PDF

Download: 298 times

179-185

- **PDF**
- **Perancangan dan Implementasi Konfigurasi Wifi Router dan Jaringan Wireless dengan Rb951ui-2nd**
  - **Basorudin Basorudin** (Universitas Pasir Pengaraian, Pasir Pengaraian, Indonesia)
  - **Erni Rouza** (Universitas Pasir Pengaraian, Pasir Pengaraian, Indonesia)
  - **Budi Yanto** (Universitas Pasir Pengaraian, Pasir Pengaraian, Indonesia)
  - **Satria Riki Mustafa** (Universitas Pasir Pengaraian, Pasir Pengaraian, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1036>, Abstract View: 532 times, PDF

Download: 1042 times

186-193

- **PDF**
- **Desain Sistem Informasi Persediaan Barang di Balai Latihan Kerja, Kota Salatiga dengan Framework Bootstrap**
  - **Nadila Agustina** (Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Indonesia)
  - **Evi Maria** (Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Indonesia)
  - **Christ Rudianto** (Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1043>, Abstract View: 346 times, PDF

Download: 293 times

194-202

- **PDF**
- **Pemanfaatan Packages Pada R Programming Untuk Crawling Data Pada Social Media**

- **Kelik Sussolaikah** (Universitas PGRI Madiun, Madiun, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1035>, Abstract View: **454** times, PDF

Download: **371** times

203-206

- **PDF**

- **Analisis Perbandingan Algoritma Penjadwalan CPU First Come First Serve (FCFS) Dan Round Robin**

- **Muhammad Taufik Dwi Putra** (Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia)
- **Haryanto Hidayat** (Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia)
- **Naziva Septian** (Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia)
- **Tiara Afriani** (Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1047>, Abstract View: **1740** times, PDF

Download: **2776** times

207-212

- **PDF**

- **Pengembangan Sistem Informasi Konversi Kelapa di Kabupaten Indragiri Hilir-Riau**

- **Jeni Adhiva** (Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia)
- **Mustakim Mustakim** (Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia)
- **Penti Suryani** (Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1039>, Abstract View: **340** times, PDF

Download: **346** times

213-219

- **PDF**

- **Pengembangan Sistem Klasifikasi Tipe Kepribadian Siswa Secara Psikologis dengan Algoritma Decision Tree C.45**

- **Rini Nuraini** (Universitas Nasional, Jakarta Selatan, Indonesia)
- **Rosyid Ridlo Al Hakim** (Universitas Global Jakarta, Depok, Indonesia)



- **Tuti Lisnawati** (AMIK Citra Buana Indonesia, Sukabumi, Indonesia)
- **Wieke Tsanya Fariati** (AMIK Citra Buana Indonesia, Sukabumi, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1045>, Abstract View: 773 times, PDF Download: 635 times

220-227

- **PDF**

- **Segmentasi Citra Bunga Menggunakan Blob Analisis**

- **Ines Hediani Ikasari** (Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia)
- **Resti Amalia** (Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia)
- **Perani Rosyani** (Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1050>, Abstract View: 452 times, PDF Download: 342 times

228-234

- **PDF**

- **Penerapan Metode Dijkstra Pada Jalur Distribusi LPG Untuk Penentuan Jarak Terpendek**

- **Novi Hendri Adi** (Universitas Ibnu Sina, Batam, Indonesia)
- **Muhammad Giatman** (Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia)
- **Wakhinuddin Simatupang** (Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia)
- **Afrina Afrina** (Universitas Ibnu Sina, Batam, Indonesia)
- **Ronal Watrianthos** (Universitas Al Washliyah, Rantauprapat, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1052>, Abstract View: 750 times, PDF Download: 722 times

235-243

- **PDF**

- **Manipulasi Gambar dengan Transfer Gaya Menggunakan Convolutional Neural Network**

- **Rakhmi Khalida** (Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Bekasi, Indonesia)

- **Khairunnisa Fadhilla Ramdhan** (Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Bekasi, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1049>, Abstract View: 223 times, PDF

Download: 203 times

244-252

- **PDF**

- **Color Features Based Flower Image Segmentation Using K-Means and Fuzzy C-Means**

- **Perani Rosyani** (Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia)
- **A Suhendi** (Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia)
- **D H Apriyanti** (LIPI, Jawa Timur, Indonesia)
- **A A Waskita** (PPIKSN-BATAN, Tangerang Selatan, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1060>, Abstract View: 515 times, PDF

Download: 349 times

253-259

- **PDF**

- **Implementasi Analytic Hierarchy Process Sebagai Metode Penilaian Dalam Seleksi Calon Pemain Handball**

- **Muh. Ikhsan Amar** (Universitas Megarezky, Makassar, Indonesia)
- **Muhammad Hidayat Cakrawijaya** (Universitas Megarezky, Makassar, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1031>, Abstract View: 295 times, PDF

Download: 399 times

260-268

- **PDF**

- **Pengujian Black Box Menggunakan Teknik Equivalence Partitions Pada Aplikasi E-Learning Berbasis Web**

- **Amanda Amalia** (Institut Teknologi Telkom Surabaya, Surabaya, Indonesia)
- **Salva Wanda Putri Hamidah** (Institut Teknologi Telkom Surabaya, Surabaya, Indonesia)
- **Titus Kristanto** (Institut Teknologi Telkom Surabaya, Surabaya, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1062>, Abstract View: 1718 times, PDF  
Download: 3454 times

269-274

- [PDF](#)
- **Penerapan Metode N-Gram dan Cosine Similarity Dalam Pencarian Pada Repositori Artikel Jurnal Publikasi**
  - **Indra Gita Anugrah** (Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1058>, Abstract View: 577 times, PDF  
Download: 515 times

275-284

- [PDF](#)
- **Rancang Bangun Sistem Informasi Pembiayaan Kredit Mobil Pada PT Mandiri Tunas Finance Pontianak**
  - **Nanda Diaz Arizona** (Universitas Bina Sarana Informatika, Pontianak, Indonesia)
  - **Yulia Yulia** (Universitas Bina Sarana Informatika, Pontianak, Indonesia)
  - **Adiansyah Adiansyah** (Universitas Bina Sarana Informatika, Pontianak, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1069>, Abstract View: 246 times, PDF  
Download: 233 times

285-294

- [PDF](#)
- **Penerapan Ensemble Stacking untuk Peramalan Laba Bersih Bank Syariah Indonesia (BSI)**
  - **Nurfia Oktaviani Syamsiah** (Universitas Bina Sarana Informatika, Pontianak, Indonesia)
  - **Indah Purwandani** (Universitas Bina Sarana Informatika, Pontianak, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1017>, Abstract View: 265 times, PDF  
Download: 275 times

295-301

- [PDF](#)
- **Pengaruh E-Service Quality Terhadap Loyalitas Pengguna Aplikasi MyTelkomsel**
  - **Ali Ibrahim** (Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia)
  - **Felia Sonya Elisa** (Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia)
  - **Jose Fernando** (Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia)
  - **Lulu Salsabila** (Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia)
  - **Nadya Anggraini** (Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia)
  - **Siti Nur Arifah** (Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1076>, Abstract View: 1692 times, PDF  
Download: 1495 times

302-311

- [PDF](#)
- **Penerapan Metode Weighted Product (WP) Dalam Keputusan Rekomendasi Pemilihan Manager Penjualan**
  - **Chairul Rizal** (Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia)
  - **Saidi Ramadan Siregar** (Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia)
  - **Supiyandi Supiyandi** (Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia)
  - **Selly Armasari** (Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia)
  - **Abdul Karim** (Universitas Budi Darma, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1094>, Abstract View: 744 times, PDF  
Download: 1027 times

312-316

○ [PDF](#)

- **Redesign Web Sekolah Metode User Centered Design**

- **Yoyon Efendi** (STMIK Amik Riau, Pekanbaru, Indonesia)
- **Tashid Tashid** (STMIK Amik Riau, Pekanbaru, Indonesia)
- **Helda Yenni** (STMIK Amik Riau, Pekanbaru, Indonesia)
- **Unang Rio** (STMIK Amik Riau, Indonesia)
- **Rometdo Muzawi** (STMIK Amik Riau, Pekanbaru, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1098>, Abstract View: 1337 times, PDF  
Download: 1143 times

317-324

○ [PDF](#)

- **Application of Support Vector Machine (SVM) Algorithm in Classification of Low-Cape Communities in Lampung Timur**

- **Ahmad Ari Aldino** (Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung, Indonesia)
- **Alvin Saputra** (Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung, Indonesia)
- **Andi Nurkholis** (Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung, Indonesia)
- **Setiawansyah Setiawansyah** (Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1041>, Abstract View: 645 times, PDF  
Download: 459 times

325-330

○ [PDF](#)

- **Penerima Manfaat Bantuan Non Tunai Kartu Keluarga Sejahtera Menggunakan Metode NAÏVE BAYES dan KNN**

- **Haidah Putri** (STMIK IKMI Cirebon, Cirebon, Indonesia)
- **Ade Irma Purnamasari** (STMIK IKMI Cirebon, Cirebon, Indonesia)
- **Arif Rinaldi Dikananda** (STMIK IKMI Cirebon, Cirebon, Indonesia)

- **Odi Nurdiawan** (STMIK IKMI Cirebon, Cirebon, Indonesia)
- **Saeful Anwar** (STMIK IKMI Cirebon, Cirebon, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1093>, Abstract View: **1509** times, PDF Download: **1454** times

331-337

- **PDF**

- **Game Edukasi Pengenalan Huruf Hiragana Untuk Meningkatkan Kemampuan Berbahasa Jepang**

- **Rifki Nurcholis** (STMIK IKMI Cirebon, Cirebon, Indonesia)
- **Ade Irma Purnamasari** (STMIK IKMI Cirebon, Cirebon, Indonesia)
- **Arif Rinaldi Dikananda** (STMIK IKMI Cirebon, Cirebon, Indonesia)
- **Odi Nurdiawan** (STMIK IKMI Cirebon, Cirebon, Indonesia)
- **Saeful Anwar** (STMIK IKMI Cirebon, Cirebon, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1091>, Abstract View: **2407** times, PDF Download: **1896** times

338-345

- **PDF**

- **Expert System to Diagnose Diseases in Durian Plants using Naïve Bayes**

- **Narantyo Maulana Adhi Nugraha** (Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia)
- **Reva Rahardian** (Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia)
- **Adam Nur Kridabayu** (Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia)
- **Faisal Dharma Adhinata** (Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia)
- **Nur Ghaniaviyanto Ramadhan** (Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1077>, Abstract View: **349** times, PDF Download: **1505** times

346-352

- **PDF**

- **Implementasi SCRUM Pada Pengenalan Aksara Lampung Menggunakan Augmented Reality**

- **Ika Arfiani** (Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia)
- **Murien Nugraheni** (Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia)
- **Danang Sulistyono** (Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1011>, Abstract View: **238** times, PDF

Download: **238** times

353-360

- **PDF**
- **Pengembangan Sistem Mata Kuliah Manajemen Proyek Teknologi Informasi dengan Metode Agile**
  - **Nur Rochmah Dyah Puji Astuti** (Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia)
  - **Nuril Anwar** (Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia)
  - **Muhammad Bayu Aji Sakirno** (Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1104>, Abstract View: **839** times, PDF

Download: **689** times

361-368

- **PDF**
- **Pengelompokkan Mahasiswa Akademik Keperwatan Berdasarkan Asal Sekolah dan Nilai Akademik Menggunakan Metode Clustering K-Means**
  - **Lisna Zahrotun** (Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia)
  - **Yunus Fajri** (Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia)
  - **Anna Hendri Soleliza Jones** (Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia)
  - **Eni Purwaningsih** (Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1110>, Abstract View: **264** times, PDF

Download: **233** times

369-374

- **PDF**
- **Pengembangan Prototipe Aplikasi Kurir Antarjemput Kotak Amal LazisMu Umbulharjo Menggunakan Metode User Centered Design**

- **Ali Tarmuji** (Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia)
- **Nur Rochmah Dyah Puji Astuti** (Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia)
- **Muhammad Dhabit Anwar** (Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1120>, Abstract View: **343** times, PDF Download: **336** times

375-383

- **PDF**
- **Implementation of the Simple Additive Weighting Method in Determining Recipients of Subsidized Food Materials for Poor Families**
  - **Kusmanto Kusmanto** (Universitas Alwashliyah Labuhanbatu, Rantoprapat, Indonesia)
  - **Eko Setia Budi** (Universitas Nusa Mandiri, Jakarta, Indonesia)
  - **Samsir Samsir** (Universitas Alwashliyah Labuhanbatu, Rantoprapat, Indonesia)
  - **Elvia Hariska** (Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia)
  - **Guidio Leonarde Ginting** (Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1097>, Abstract View: **226** times, PDF Download: **175** times

384-392

- **PDF**
- **Analisis Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kasi Terbaik Menerapkan Metode OCRA dengan Pembobotan Rank Order Centroid (ROC)**
  - **Mayadi Mayadi** (Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Indonesia)
  - **R Wisnu Prio Pamungkas** (Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Indonesia)
  - **Azlan Azlan** (STMIK Triguna Dharma, Indonesia)
  - **Khairunnisa Khairunnisa** (Universitas Budi Darma, Indonesia)
  - **Fince Tinus Waruwu** (Universitas Budi Darma, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1100>, Abstract View: **772** times, PDF Download: **722** times

393-399

- **PDF**



- **Penerapan K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Kelas Pada Taman Kanak-Kanak**

- **Dewi Anggraeni** (Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal, Asahan, Indonesia)
- **Rizaldi Rizaldi** (Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal, Indonesia)
- **Guntur Maha Putra** (Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal, Asahan, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1125>, Abstract View: **316** times, PDF

Download: **325** times

400-404

- **PDF**

- **Rancang Bangun Sistem Informasi Pemesanan Kue Kota Pontianak Menggunakan Metode Waterfall**

- **Deasy Purwaningtias** (Universitas Bina Sarana Informatika, Potianak, Indonesia)
- **Deni Risdiansyah** (Universitas Bina Sarana Informatika, Potianak, Indonesia)
- **Muhammad Sony Maulana** (Universitas Bina Sarana Informatika, Potianak, Indonesia)
- **Agung Sasongko** (Universitas Bina Sarana Informatika, Potianak, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1037>, Abstract View: **1152** times, PDF

Download: **1026** times

405-411

- **PDF**

- **Prototype Monitoring of IoT-based Laboratory Firefighting System**

- **Setiaji Cahyadi** (Universitas Bina Insan, Kota Lubuklinggau, Indonesia)
- **Joni Karman** (Universitas Bina Insan, Kota Lubuklinggau, Indonesia)
- **Muhammad Nur Alamsyah** (Universitas Bina Insan, Kota Lubuklinggau, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1142>, Abstract View: **156** times, PDF

Download: **151** times

412-419

- **PDF**

- **Penerapan Neural Network Dalam Klasifikasi Citra Permainan Batu Kertas Gunting dengan Probabilistic Neural Network**

- **Siti Julianita Siregar** (STMIK Triguna Dharma, Medan, Indonesia)
- **Ahmadi Irmansyah Lubis** (STMIK Triguna Dharma, Medan, Indonesia)
- **Erika Fahmi Ginting** (STMIK Triguna Dharma, Medan, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1143>, Abstract View: 500 times, PDF

Download: 440 times

420-425

- **PDF**

- **Penerapan Metode Principal Component Analysis (PCA) Untuk Identifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Sikap Mahasiswa Memilih Melanjutkan Studi ke Kota Malang**

- **Fawaidul Badri** (Universitas Islam Malang, Malang, Indonesia)
- **Sulistya Umie Ruhmana Sari** (UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, Malang, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1139>, Abstract View: 630 times, PDF

Download: 1235 times

426-431

- **PDF**

- **Kombinasi Metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) dan Simple Additive Weighting (SAW) Untuk Menentukan Calon Reviewer Internal Universitas Islam Kuantan Singingi**

- **Febri Haswan** (Universitas Islam Kuantan Singingi, Teluk Kuantan, Indonesia)
- **Helpi Nopriandi** (Universitas Islam Kuantan Singingi, Teluk Kuantan, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1136>, Abstract View: 354 times, PDF

Download: 348 times

432-440

- **PDF**

- **Penerapan Metode Decision Tree Dalam Menentukan Kelulusan Mahasiswa**

- **Fitria Rahmadayanti** (Sekolah Tinggi Teknologi Pagaram, Pagar Alam, Indonesia)
- **Inda Anggraini** (Sekolah Tinggi Teknologi Pagaram, Pagar Alam, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1154>, Abstract View: **247** times, PDF  
Download: **302** times

441-445

- **PDF**
- **Penerapan Metode RAD (Rapid Application Development) Pada Sistem Informasi Promosi dan Pemesanan Makanan Berbasis Website Studi Kasus Restoran Waroenk Anak Kuliah**
  - **Rima Tamara Aldisa** (Universitas Nasional Jakarta, Jakarta, Indonesia)

DOI: <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1137>, Abstract View: **1665** times, PDF  
Download: **1747** times

446-452

- **PDF**

# Manipulasi Gambar dengan Transfer Gaya Menggunakan *Convolutional Neural Network*

Rakhmi Khalida\*, Khairunnisa Fadhilla Ramdhanisa

Ilmu Komputer, Informatika, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Bekasi, Indonesia

Email: <sup>1,\*</sup>rakhmi.khalida@dsn.ubharajaya.ac.id, <sup>2</sup>khairunnisa.fadhilla@dsn.ubharajaya.ac.id

Email Penulis Korespondensi: rakhmi.khalida@dsn.ubharajaya.ac.id

Submitted: 17/12/2021; Accepted: 26/12/2021; Published: 31/12/2021

**Abstrak**—Baru-baru ini komputer mampu menghasilkan foto-foto yang memungkinkan user untuk mengomposisi foto selfie dengan lukisan Van Gogh. Terinspirasi oleh kekuatan convolutional neural networks (CNN), pertama kali mempelajari cara menggunakan CNN untuk mereproduksi gaya lukisan terkenal dipadukan dengan gambar potret diri. Metode yang digunakan disebut transfer neural network. Namun, versi awal neural network memiliki masalah optimisasi, membutuhkan ratusan atau ribuan iterasi untuk melakukan transfer gaya yang dikombinasi dengan satu gambar. Untuk mengatasi in-efisiensi ini peneliti mengembangkan metode transfer gaya CNN PerStyle-Per-Model (PSPM). Pengembangan transfer gaya menggunakan deep neural network disebut juga NST dengan melatih model VGG-16 untuk mengubah gambar apa pun dalam satu umpan, forward propagation. Model yang terlatih dapat menyesuaikan dengan mode gambar apa pun hanya dengan satu iterasi bukan ribuan iterasi melalui jaringan dan untuk mendapatkan hasil transfer gaya yang memiliki gaya stabil nilai gaya estetika yang objektif.

**Kata Kunci:** Gambar Gaya; Gambar Konten; Lukisan; Transfer Gaya

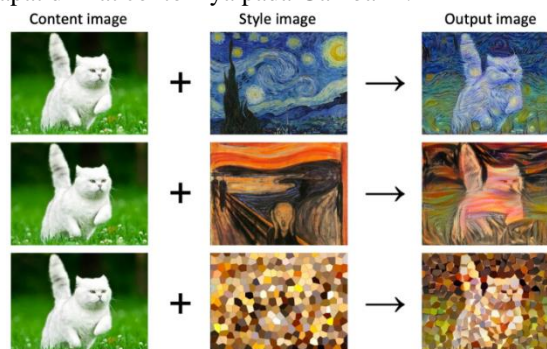
**Abstract**—Recently computers have been able to produce photographs that allow users to compose selfies with van Gogh paintings. Inspired by the power of convolutional neural networks (CNN), he first learned how to use CNN to reproduce famous painting styles combined with self-portrait images. The method used is called a neural network transfer. However, early versions of neural networks had optimization problems, requiring hundreds or thousands of iterations to transfer forces combined with a single image. To overcome this in-efficiency, researchers developed the CNS-style PerStyle-Per-Model (PSPM) transfer method. The development of force transfer using a deep neural network is also called NST by training the VGG-16 model to change any image in one feed, forward propagation. A trained model can adjust to any drawing mode with just one iteration instead of thousands of iterations over the network and to get the most objective possible style of transfer.

**Keywords:** Image Style; Image Content; Painting; Transfer Style

## 1. PENDAHULUAN

Di masa lalu, menggambar ulang gambar dalam gaya tertentu membutuhkan seniman yang terlatih dan banyak waktu. Sejak pertengahan 1990-an, teori-teori seni di balik karya seni yang cantik telah menarik perhatian, tidak hanya para seniman tetapi banyak peneliti ilmu komputer. Ada banyak studi literatur dan teknik yang mengeksplorasi cara mengubah gambar menjadi karya seni sintesis salah satunya adalah *rendering* non-fotorealistik (NPR) [1],[2],[3] yang menginspirasi, dan saat itu adalah bidang yang diteliti oleh komunitas grafis komputer. Namun, algoritma penataan NPR ini dirancang untuk gaya artistik tertentu [3], [4] dan tidak bisa mudah diperluas ke gaya lain.

Baru-baru ini komputer mampu menghasilkan foto-foto yang memungkinkan *user* untuk mengomposisi foto *selfie* dengan lukisan Van Gogh. Dahulu mungkin pernah membayangkan seperti apa foto *selfie* jika dilukis oleh seorang seniman terkenal, maka transfer gaya adalah teknik *computer vision* yang merubah hal ini menjadi kenyataan. Transfer gaya adalah teknik *computer vision* yang mengambil dua gambar yaitu yang disebut gambar konten dan gambar referensi gaya lalu memadukan keduanya sehingga gambar keluaran yang dihasilkan tetap mempertahankan elemen inti dari gambar konten, tetapi tampak hasil keluaran gambar seperti “dikuas dengan cat” dengan gaya dari gambar referensi gaya, hal ini dapat dilihat contohnya pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Gambar Kucing dengan Transfer Gaya

1 disebut transfer *neural network* telah mengubah apa yang seperti tidak mungkin. Tranfer gaya menggunakan *deep neural network* untuk mendukung transformasi ini. *Neural network* bertugas untuk mengekstraksi fitur statistik gambar yang terkait dengan konten dan gaya sehingga dapat mengukur seberapa baik transfer gaya yang dihasilkan.

*Deep learning* merupakan serangkaian metode yang terdiri dari multi-layer *neural networks* sederhana yang memungkinkan sistem untuk menyelesaikan masalah-masalah yang membutuhkan pemahaman yang setara dengan kecerdasan manusia.

Namun, versi awal *neural network* [4] bukan tanpa kekurangan, transfer gaya awal memiliki masalah optimisasi, membutuhkan ratusan atau ribuan iterasi untuk melakukan transfer gaya yang dikombinasi dengan satu gambar. Untuk mengatasi in-efisiensi ini, peneliti [5],[6],[7] mengembangkan apa yang disebut *neural transfer style (NST)*. Pengembangan *NST* juga menggunakan *deep neural network* tetapi melatih model mandiri untuk mengubah gambar apa pun dalam satu umpan, *forward propagation*. Model yang terlatih dapat menyesuaikan dengan mode gambar apa pun hanya dengan satu iterasi bukan ribuan iterasi melalui jaringan.

Penelitian transfer gaya telah banyak dicoba pada berbagai peneliti. Saat ini *NST* memiliki dua kategori yaitu Rekonstruksi Gambar *Online* Berbasis Optimasi-Gambar (IOB-IR) dan Rekonstruksi Gambar *Offline* Berbasis Model-Optimisation (MOB-IR). Versi awal *neural network* [4] adalah transfer gaya dengan mengoptimalkan secara iteratif suatu gambar. Keterbatasan umum dari algoritma IOB-IR adalah bahwa mereka mahal secara komputasi, karena prosedur optimasi gambar secara iteratif. Peneliti [5],[6],[7] mengoptimalkan model generatif *offline* dan menghasilkan gambar transfer gaya dengan umpan maju *forward propagation* atau MOB-IR. Algoritma mereka secara signifikan mempercepat proses rekonstruksi gambar.

Rekonstruksi Gambar *Offline* Berbasis Model-Optimisation (MOB-IR)

a. *PerStyle-Per-Model (PSPM)*

Sebuah penelitian [6] yang pertama melatih jaringan saraf independen untuk menyesuaikan dengan mode gambar dalam sekali, umpan maju. Model VGG16 besar yang telah dilatih sebelumnya di ImageNet digunakan untuk ekstraktor fitur, dan jaringan encoder-decoder yang relatif kecil berfungsi sebagai jaringan transfer. Dalam pendekatan ini, jaringan transfer tunggal dilatih untuk setiap gaya yang diinginkan. Hasil transfer gaya masih didapat kurang stabil dengan perubahan signifikan resolusi gambar *input*.

b. *Multiple-StylePer-Model*

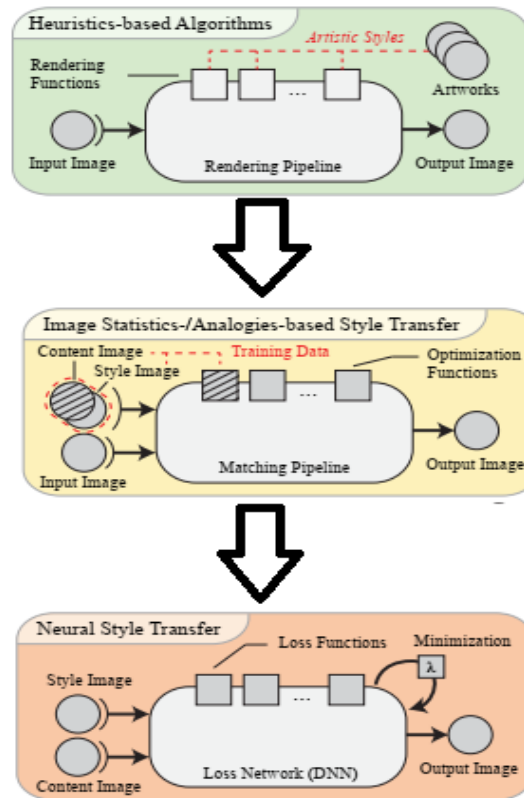
Pada 2017, [8] setahun setelah teknik *fast neural transfer* diterbitkan, para peneliti di Google memperluas teknik untuk memungkinkan jaringan transfer tunggal untuk menghasilkan gambar dalam berbagai gaya dan bahkan memadukan lebih dari satu gaya bersama-sama. Jaringan ini mengambil gambar konten sebagai *input*, bersama dengan vektor tambahan yang memberi tahu jaringan, berapa banyak gaya masing-masing untuk diterapkan pada gambar komposisi. Jadi misalnya, seorang model dapat dilatih pada lukisan Van Gogh, Picasso, dan Matisse. Ketika tiba saatnya untuk menyesuaikan dengan mode gambar, pengguna dapat memasukkan [1, 0, 0] untuk van Gogh, [0, 1, 0] untuk Picasso, atau [0.33, 0.33, 0.33] untuk perpaduan ketiganya. Pendekatan yang bagus karena menghilangkan kebutuhan untuk melatih dan menyimpan banyak model untuk berbagai gaya, dan ini memberikan kebebasan kreatif dengan membiarkan *user* mencampur dan mencocokkan rangkaian gaya.

c. *Arbitrary-StylePer-Model*

Karakteristik umum dari kedua model transfer gaya tunggal dan multi-gaya adalah bahwa pendekatan tersebut hanya dapat menghasilkan gambar dalam gaya yang telah dilakukan pelatihan Model yang dilatih tentang pekerjaan Van Gogh tidak dapat menghasilkan gambar seperti Picasso tanpa melatih kembali seluruh jaringan. Transfer gaya sewenang-wenang oleh [9] mengubah itu. Model transfer gaya sewenang-wenang mengambil gambar konten dan gambar gaya sebagai input dan melakukan transfer gaya dalam sekali umpan maju. Intinya, model belajar mengekstrak dan menerapkan gaya apa pun pada gambar dalam sekali gerakan.

Neural Style Transfer (*NST*) adalah subset dari *IB-AR (image based-artistic rendering)*. *IB-AR* terkait dengan proses abstraksi visual yang terlibat dalam penciptaan karya seni umum [4] dan digunakan untuk mengekspresikan ketidakpastian, mengomunikasikan ide-ide abstrak, dan membangkitkan imajinasi [10] dengan membahas kualitas rasional, emosional, dan kognitif dari pikiran manusia [4], [11] Pemisahan konten dari gaya pada abstraksi visual yang efektif dianggap sebagai faktor kunci untuk memungkinkan membedakan antara mekanisme yang digunakan untuk menangkap esensi gambar, di satu sisi, dan aspek desain yang mendorong daya tarik estetika untuk merangsang indera manusia [10], [12]

Implementasi *IB-AR* biasanya membutuhkan pemrograman untuk membuat model desain serta ciri khas dan khas gaya artistik. Di sini, terdapat dua pendekatan umum [13] yaitu algoritma berbasis heuristic adalah paradigma yang berbasis pada fungsi rendering, pada dasarnya terdiri dari rendering berbasis stroke, teknik berbasis spasial, pemrosesan dan penyaringan gambar. Pendekatan selanjutnya adalah algoritma transfer gaya yaitu rendering berbasis contoh yang diarahkan untuk mempelajari atau mereproduksi gaya artistik dari contoh visual. Tipe ini sering terdiri dari model statistik dan skema optimisasi untuk menyeimbangkan aspek gambar konten dan gambar gaya dalam output gambar transfer gaya. Penggunaan berbasis histogram warna yang menyamakan mean dan varians antara gambar konten dan gambar gaya [14],[15].



**Gambar 2.** *Neural Transfer Style* adalah Gabungan Algoritma Berbasis Heuristik dan Transfer Gaya Berdasarkan Statistik Gambar Atau Analogi [13]

Saat ini telah ada aplikasi komersial transfer gaya pada *device smartphone* seperti aplikasi Prisma [14] atau Ostagram [15], atau Deep Forger [16]. Transfer gaya mendapatkan perhatian peneliti karena tidak semua orang terlahir sebagai seniman. Beberapa lebih mahir dalam bahasa atau tugas lainnya. tetapi dengan kemajuan teknologi *computer vision* seperti transfer gaya, hampir semua orang dapat menikmati kesenangan dengan menciptakan berbagi karya artistik. Di sinilah kekuatan transformatif transfer gaya terletak. Seniman dapat dengan mudah meminjamkan estetika kreatif mereka kepada teknologi dengan memungkinkan orang lain, menciptakan representasi gaya artistik dan inovatif sendiri untuk membuat seperti karya asli. Fakta lain yang ada bahwa transfer gaya memberdayakan orang-orang di seluruh dunia untuk bereksperimen dengan kreativitas mereka sendiri, [4] melihat pentingnya transfer gaya bermain di dunia seni komersial. Dalam beberapa bulan terakhir, Christie menampilkan karya seni AI yang dijual di salah satu lelang mereka dengan harga lebih dari \$ 430.000. Penelitian terkait transfer gaya juga telah menyebabkan banyak aplikasi industri yang sukses seperti aplikasi editor foto, industri *game*, *virtual reality*, seni komersial *advertising*.

*NST* adalah proses penciptaan seni. Seperti ditunjukkan dalam [3], [17], [18], definisi gaya adalah subyektif dan juga sangat kompleks, yang melibatkan pribadi preferensi, komposisi tekstur serta alat yang digunakan, akibatnya, sulit untuk mendefinisikan estetika kriteria untuk karya seni transfer gaya. Untuk hasil transfer gaya yang sama, orang yang berbeda mungkin memiliki pandangan yang berbeda atau bahkan berlawanan. Meskipun demikian, tujuan penelitian ini adalah melakukan manipulasi gambar dengan menggunakan *convolutional neural network (CNN)* *PerStyle-Per-Model (PSPM)* seobjektif mungkin.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

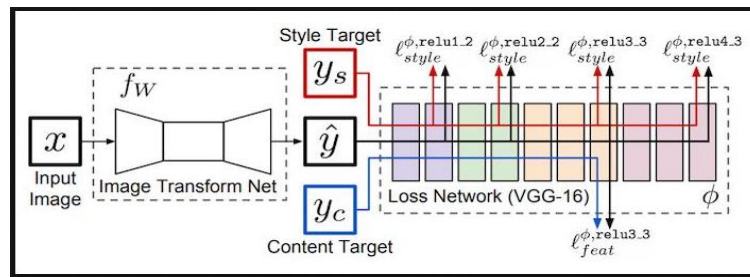
Melatih model transfer gaya untuk mengomposisi ulang konten gambar dengan gaya yang lain memerlukan dua jaringan:

### 2.1 Ekstraktor Fitur Pra Terlatih

Ekstraktor fitur pra-terlatih digunakan untuk menghindari keharusan menggunakan dataset pelatihan. Kegunaannya muncul dari lapisan individu deep neural network yang dilatih untuk klasifikasi gambar untuk berspesialisasi dalam memahami fitur-fitur tertentu dari suatu gambar. Beberapa lapisan dilatih untuk mengekstraksi konten gambar (bentuk kucing atau mobil), sementara yang lain dilatih untuk fokus pada tekstur seperti sapuan kuas kecil pelukis atau pola fraktal alam. Hal ini telah ada dalam Model VGG-16 [6].

Transfer gaya mengeksploitasi hal ini dengan menjalankan dua gambar melalui jaringan saraf pra-terlatih, melihat output jaringan pra-terlatih di berbagai lapisan, dan membandingkan kesamaan setiap lapisan. Gambar yang

menghasilkan keluaran serupa pada satu lapisan model pra-terlatih cenderung memiliki konten serupa, sementara mencocokkan keluaran di lapisan lain menandakan gaya yang serupa. Gambar 2 adalah tahapan ekstraktor fitur pra-terlatih untuk kombinasikan gambar konten dan gambar gaya.



Gambar 3. Transfer Gaya dengan Convolutional Neural Network [6].

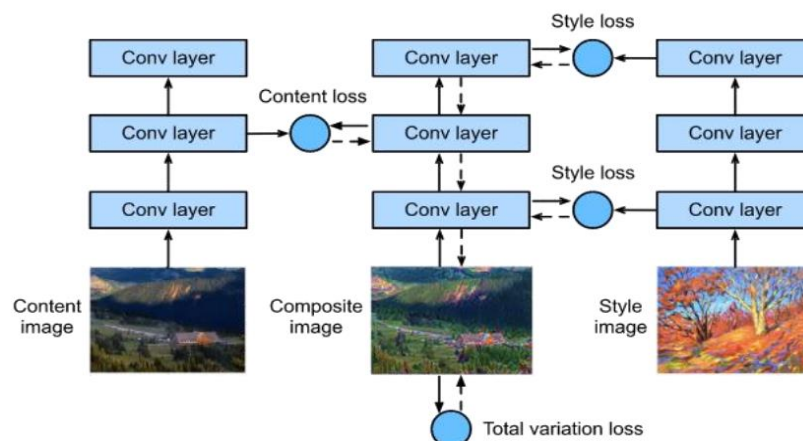
- Pada awal pelatihan, satu atau lebih gambar gaya dijalankan melalui ekstraktor fitur pra-terlatih, dan output di berbagai lapisan gaya disimpan untuk perbandingan nanti.
- Gambar konten kemudian dimasukkan ke dalam sistem. Setiap gambar konten melewati ekstraktor fitur pra-terlatih, dimana output di berbagai lapisan konten disimpan.
- Gambar konten kemudian melewati jaringan transfer, yang menghasilkan gambar bergaya. Gambar bergaya juga dijalankan melalui ekstraktor fitur, dan output di kedua lapisan konten dan gaya disimpan.

Kualitas gambar bergaya ditentukan oleh loss function yang bisa dikustom. Loss function berlaku untuk gambar konten dan gambar.gaya. Fitur konten yang diekstraksi dari gambar gaya dibandingkan dengan gambar konten asli. fitur gaya yang diekstraksi dibandingkan dengan yang dari dataset gambar gaya. Model VGG-16 yang telah dilatih sebelumnya pada dataset ImageNet dan digunakan untuk ekstraktor fitur. Setelah melewati setiap langkah bobot ekstraktor fitur pra-terlatih diperbaiki dengan menimbang menggunakan loss function, hal ini dapat melatih model untuk menghasilkan gambar output dengan gaya yang lebih ringan atau lebih berat.

## 2.2 Jaringan Transfer

Jaringan transfer adalah jaringan terjemahan gambar yang mengambil satu gambar sebagai input dan menghasilkan gambar lain sebagai output. Jaringan transfer biasanya memiliki arsitektur encode-decoder [6].

Sebuah operasi bernama transfer style saat pertama kali diperkenalkan [1]. Penggunaan neural network pada transfer gaya akan digunakan mengekstrak fitur gambar. Parameter model ini tidak perlu diperbarui selama pelatihan karena menggunakan model VGG-16. CNN menggunakan beberapa lapisan neural network yang secara berturut-turut mengekstraksi fitur gambar. Secara teknis yang dilakukan CNN pada transfer gaya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Transfer Gaya dengan Convolutional Neural Network

Pada CNN mengandung tiga lapisan konvolusional. Lapisan kedua menampilkan fitur gambar konten, sedangkan output dari lapisan pertama dan ketiga digunakan sebagai fitur gaya. Selanjutnya, menggunakan forward propagation (gambar yang menunjukkan arah garis padat) untuk menghitung fungsi loss transfer gaya dan backward propagation (gambar yang menunjukkan arah garis putus-putus) untuk memperbarui parameter model, terus-menerus memperbarui gambar komposisi. Gambar komposisi adalah gambar output hasil dari transfer gaya. Loss function yang digunakan dalam transfer gaya umumnya memiliki tiga bagian :

- Loss content digunakan untuk membuat gambar komposisi mendekati gambar konten sehubungan dengan fitur konten. Informasi tentang gambar konten apa pun akan diberikan secara sederhana oleh aktivasi neuron pada lapisan yang berbeda. Semakin dalam layer, semakin banyak informasi yang disimpannya. Ini dihitung sebagai

jarak Euclidean antara aktivasi atau representasi fitur konten dan gambar yang dihasilkan pada lapisan yang berbeda. Formula 1 untuk *loss content*.

$$\mathcal{L}_{content}(\vec{p}, \vec{x}, l) = \frac{1}{2} \sum_{i,j}^n (F_{ij}^l - P_{ij}^l)^2 \quad (1)$$

Keterangan :

$\vec{p}$  Gambar asli

$\vec{x}$  Gambar *generated*

$l$  Layer

$F_{ij}^l$  Aktivasi filter  $i^{th}$  pada posisi  $j$  dalam representasi fitur  $\vec{x}$

$P_{ij}^l$  Aktivasi filter  $i^{th}$  pada posisi  $j$  dalam representasi fitur  $\vec{p}$

- b. *Loss Style* digunakan untuk membuat gambar komposisi mendekati gambar gaya dalam hal fitur gaya. Mirip dengan *loss content* tetapi perbedaan antara keduanya adalah bahwa gaya gambar apa pun tidak hanya direpresentasikan seperti dalam hal konten, gambar gaya dihitung menggunakan *gram matrix*. *Gram matrix* berfungsi untuk mengukur tingkat korelasi antara saluran yang nantinya akan bertindak sebagai ukuran gaya itu sendiri. Korelasi yang lebih tinggi memberi gambaran tentang gaya suatu gambar. Rumus *Gram Matrix* pada Formula 2 dan rumus *loss style* pada Formula 3

$$G_{i,k}^l = \sum_k (F_{i,k}^l - F_{j,k}^l) \quad (2)$$

Keterangan :

$G$  *Gram Matrix*

$l$  Layer

$F_{i,k}^l$  Matriks Asli

$F_{j,k}^l$  Matriks Transpos

$$\mathcal{L}_{style} = \sum_l \sum_{i,j} (G_{ij}^{s,l} - G_{ij}^{p,l})^2 \quad (3)$$

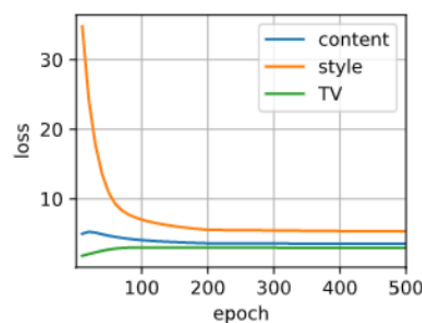
Keterangan :

$G_{ij}^{s,l}$  *Gram Matrix* pada gambar gaya

$G_{ij}^{p,l}$  *Gram Matrix* pada gambar *generated*

- c. *Total variation loss* membantu mengurangi *noise* pada gambar komposisi. Setelah memperhatikan bahwa *loss style* dan *loss content* menyebabkan *output* yang memiliki *noise*, maka *total loss function (TV)* juga termasuk dalam total loss dalam NST. Total loss ini memastikan kesinambungan dan kelancaran spasial dalam gambar yang dihasilkan untuk menghindari *noise* dan *over pixel*. *Total loss* adalah jumlah dari semua *loss*. Bobot ini menentukan seberapa besar dampak gaya atau konten pada *total loss*. Sederhananya, jika ingin memiliki lebih banyak pengaruh gaya daripada gambar inti konten pada gambar yang dihasilkan, beri bobot lebih tinggi pada *loss style* yang membuat *total loss* lebih bergantung pada *loss style* dan mengoptimalkan *total loss* akan lebih fokus pada mengoptimalkan *loss style*. Apabila ingin membuat gambar yang dihasilkan lebih mirip dengan gambar konten daripada gambar gaya, jadi mari tetapkan bobot untuk lebih banyak pengaruh konten daripada gambar gaya pada gambar yang dihasilkan, beri bobot lebih tinggi pada *loss content* yang membuat total loss lebih bergantung pada *loss content* dan mengoptimalkan *total loss* akan lebih fokus pada mengoptimalkan *loss content*.

Akhir pada pelatihan model, adalah menampilkan parameter model transfer gaya untuk mendapatkan gambar komposisi akhir. Pada Gambar 4 dapat dilihat antara bobot *loss content*, bobot *loss style* dan bobot total *variation loss (TV)* pada grafik epoch dan *loss function*, hasil yang baik pada transfer gaya berupa *input* gambar konten dipadukan dengan gambar gaya menghasilkan gambar komposisi yang memiliki kerapatan kecil di antara *loss content*, *loss style* dan *total variation loss (TV)*.

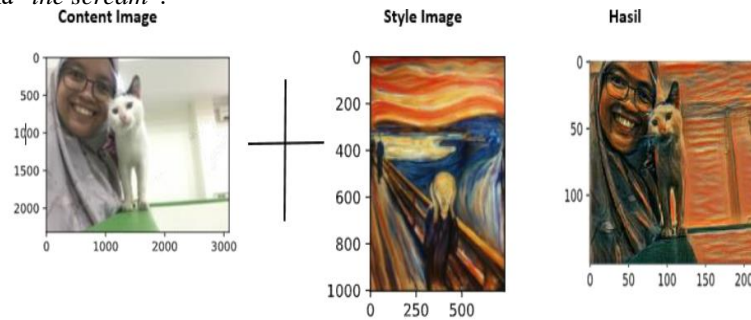


**Gambar 5.** Grafik *Loss Function*



### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada percobaan ini membutuhkan dua gambar sebagai *input* yaitu satu gambar konten dan satu gambar gaya. Pada Gambar 6, gambar konten adalah gambar peneliti dengan seekor kucing dan gambar gaya adalah lukisan yang biasa dikenal dengan nama “*the scream*”.

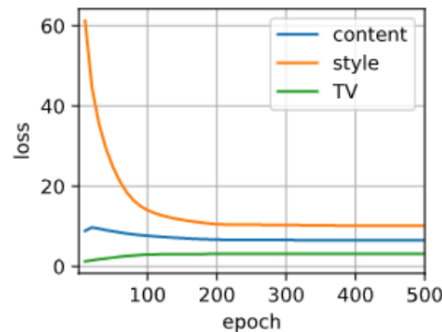


**Gambar 6.** Gambar Konten, Gambar Gaya, dan Hasil Transfer Gaya

Gambar 7 menggambarkan selama pelatihan, model terus mengekstraksi fitur gambar konten dan gambar gaya sehingga menjadi gambar komposisi dan menghitung *loss function*, hasil dapat dilihat pada gambar 8 menggunakan epoch 500.



**Gambar 7.** Gambar komposisi mempertahankan gambar konten dengan memperkenalkan warna dari gambar gaya

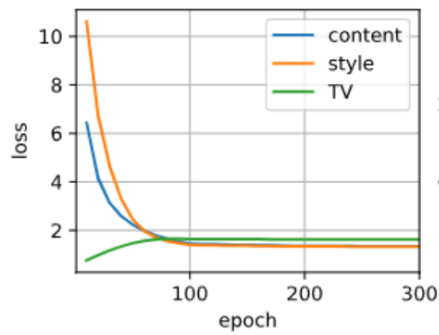


**Gambar 8.** Grafik dari Gambar 6 Transfer Gaya

*Loss content* membuat gambar gaya cenderung kehilangan gaya dan memadukan dengan gambar konten. *Loss style* membuat gambar konten cenderung kehilangan fitur konten dan memadukan dengan gambar gaya dan *loss total variation* adalah membantu mengurangi *noise* pada gambar akhir yaitu gambar komposisi.



**Gambar 9.** Gambar Komposisi yang Lebih Jelas dengan Melatih Gambar Konten 900 X 600 pixel

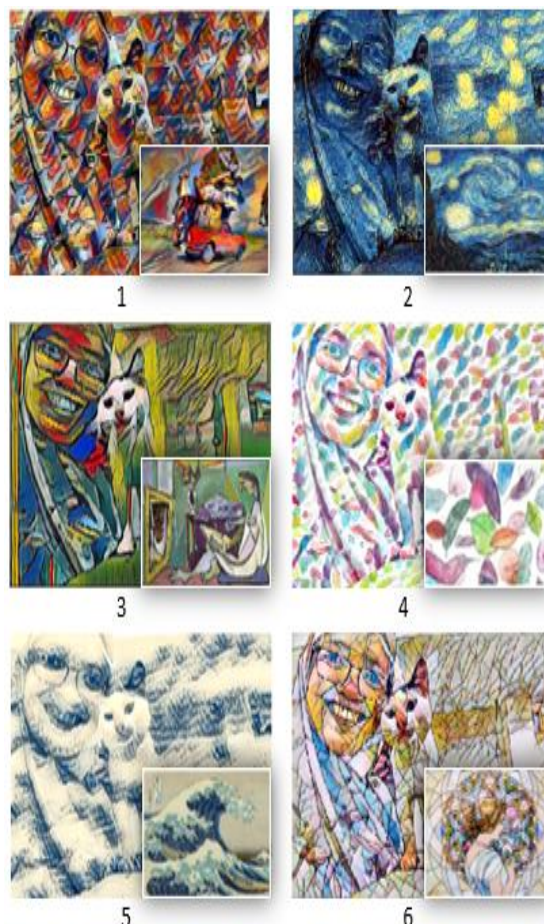


**Gambar 10.** Grafik gambar komposisi dengan melatih gambar konten 900 x 600 pixel

Resolusi pada gambar konten mempengaruhi hasil transfer gaya. Pada Gambar 10 kerapatan kecil menunjuki hasil transfer gaya yang baik adanya perpaduan yang pas penggunaan gambar konten resolusi 90x600 pixel. Gambar 11 adalah satu gambar konten yang diaplikasikan dengan berbagai macam gambar gaya.



**Gambar 11.** Gambar Konten



**Gambar 12.** Gambar Komposisi Foto Peneliti dengan Percobaan Berbagai Gambar Gaya

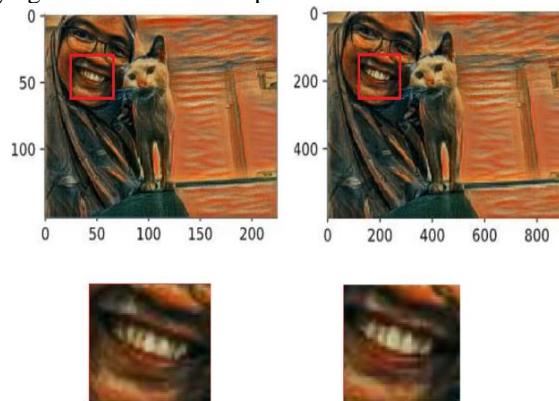
Hasil transfer gaya dapat dilihat pada Gambar 12 dengan berbagai macam gaya yang detail gaya ada pada Tabel 1, gambar konten Gambar 11.

**Tabel 1.** Detail Nama Gambar Gaya [19]

No	Nama Gaya
1	<i>Composition</i>
2	<i>Starry Night</i>
3	<i>La muse</i>
4	<i>Feather</i>
5	<i>The Wave</i>
6	<i>Mosaic</i>

### 3.1 Optimalisasi dan Ekstensi Transfer Gaya

Parameter model transfer gaya [6]. dengan pengembangan yang lama dan kemudian menerapkan model itu, peneliti menemukan bahwa hasilnya memperbaiki banyak kedipan. Bahkan perubahan resolusi dari 250 x 150 dan 900 x 600 pixel dan noise cukup untuk memperkenalkan konsistensi temporal yang mengganggu. Gambar komposisi dengan gambar konten dan gambar gaya gambar 6 untuk memperlihatkan hasil kestabilan transfer gaya.



**Gambar 14.** Perbandingan Konsisten Hasil Transfer Gaya

Gambar 14 pada baris pertama adalah zoom in pada gambar pada baris kedua memperlihatkan konsisten hasil dengan gambar latihan beda resolusi.

## 4. KESIMPULAN

Tulisan ini merupakan usaha untuk mengeksplorasi teknik neural transfer style dengan kategori Rekonstruksi Gambar *Offline* Berbasis Model-Optimisation (MOB-IR) *PerStyle-Per-Model (PSPM)* pengembangan dari [6]. Hasil yang telah dicapai adalah mencapai tujuan model yang terlatih dapat menyesuaikan dengan mode gambar apa pun hanya dengan satu iterasi bukan ribuan iterasi melalui jaringan dan untuk mendapatkan hasil transfer gaya yang memiliki gaya stabil nilai gaya estetika yang objektif. Evaluasi kualitatif penelitian ini bergantung pada estetika penilaian pengamat. Hasil evaluasi terkait dengan banyak faktor (mis., usia dan partisipan). *NST* adalah proses penciptaan seni. Penilaian gaya estetika adalah subyektif dan juga sangat kompleks, yang melibatkan pribadi preferensi, komposisi tekstur serta alat yang digunakan. Akibatnya, sulit untuk mendefinisikan estetika kriteria untuk karya seni transfer gaya. Untuk hasil transfer gaya yang sama, orang yang berbeda mungkin memiliki pandangan yang berbeda atau bahkan berlawanan. Transfer gaya mengubah cara berpikir tentang seni, apa arti orisinalitas dan bagaimana kita menyajikan seni di dunia nyata.

## REFERENCES

- [1] B. Gooch and A. Gooch, *Non photorealistic rendering*. Natick, MA, USA: A. K. Peters, Ltd, 2001.
- [2] T. Strothotte and S. Schlechtweg, *Non-photorealistic computer graphics: modeling, rendering, and animation*. Morgan Kaufmann, 2002.
- [3] P. Rosin and J. Collomosse, "Image and video-based artistic stylisation," *Springer Sci. Bus. Media*, vol. 42, 2012.
- [4] and C. V. S. L. A. Gatys, A. S. Ecker, M. Bethge, "A Neural Algorithm of Artistic Style," pp. 3–7, 2015.
- [5] and V. L. D. Ulyanov, V. Lebedev, A. Vedaldi, "Texture networks: Feed-forward synthesis of textures and stylized images," *Int. Conf. Mach. Learn.*, pp. 1349–1357, 2016.
- [6] and L. F. J. Johnson, A. Alahi, "Perceptual Losses for Real-Time Style Transfer and Super-Resolution," *arXiv Prepr.*, 2016.
- [7] C. Li and M. Wand, "Precomputed real-time texture synthesis with markovian generative adversarial networks," *Eur. Conf. Comput. Vis.*, pp. 702–716, 2016.
- [8] and M. T. A. Mordvintsev, C. Olah, "Inceptionism: Going deeper into neural networks," 2015. [Online]. Available:



- <https://research.googleblog.com/2015/06/inceptionism-going-deeper-into-neural.html>.
- [9] and L. M. H. Huang, H. Wang, W. Luo, “Real-Time Neural Style Transfer for Videos,” pp. 783–791.
  - [10] and B. S. G. Amy A. Gooch, Jeremy Long, Li Ji, Anthony Estey, “Viewing Progress in Non-Photorealistic Rendering Through Heinein’s Lens,” in *In Proc. NPAR. ACM, New York*, 2010, pp. 165–171.
  - [11] and T. S. Nick Halper, Mara Mellin, Christoph S. Herrmann, Volker Linneweber, “Psychology and Non-Photorealistic Rendering,” *Begin. a Beautiful Relationship. Proc. Mensch Comput.*, pp. 277–286, 2003.
  - [12] David H. Salesin, “Non-Photorealistic Animation & Rendering,” in *NPAR*, 2002.
  - [13] and E. R. Hasan Sheikh Faridul, Tania Pouli, Christel Chamaret, Jürgen Stauder, Alain Trémeau, “A Survey of Color Mapping and its Applications,” 2014.
  - [14] I. P. Labs, “Prisma: Turn memories into art using artificial intelligence,” 2016. .
  - [15] Ostagram, “Ostagram,” 2016. .
  - [16] T. Henighan, “Spatial Control in Neural Style Transfer,” 2017.
  - [17] G. Pan, D. Sun, R. Zhan, and J. Zhang, “Mural Sketch Generation via Style-aware Convolutional Neural Network,” in *CGI 2018: Proceedings of Computer Graphics International 2018*, 2018, pp. 239–245.
  - [18] D. J. Semmo, Amir, Isenberg Tobias, “Neural Style Transfer : A Paradigm Shift for Image-based Artistic Rendering,” in *Proceedings of the Symposium on Non-Photorealistic Animation and Rendering*, 2017.