

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MODEL AI GENERATOR  
UNTUK MENGHASILKAN OBJEK BUNGA  
BERDASARKAN TEKS DENGAN  
MENGUNAKAN METODE MACHINE  
LEARNING DC-GAN**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

**Sang Putu Budiadnyana**

NIM. 2015354043

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK  
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI**  
**PENGEMBANGAN MODEL AI GENERATOR UNTUK**  
**MENGHASILKAN OBJEK BUNGA BERDASARKAN TEKS**  
**DENGAN MENGGUNAKAN METODE MACHINE**  
**LEARNING DC-GAN**

*Oleh :*

Sang Putu Budiadnyana  
NIM. 2015354043

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk  
diujikan pada Ujian Skripsi  
di  
Program Studi Sarjana Terapan  
Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak  
Jurusan Teknologi Informasi - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 8 Agustus 2024

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1 :

Dosen Pembimbing 2 :



Ni G. A. P. Harry Saptarini, S.Kom., M.Cs  
NIP. 197609042006042001



I Putu Bagus Arya Pradnyana,  
S.Kom., M.Kom.  
NIP. 202111015

# LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

## PENGEMBANGAN MODEL AI GENERATOR UNTUK MENGHASILKAN OBJEK BUNGA BERDASARKAN TEKS DENGAN MENGGUNAKAN METODE MACHINE LEARNING DC-GAN

Oleh :

Sang Putu Budiadnyana NIM.

2015354043

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 15 Agustus 2024,  
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi di  
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi  
Rekayasa Perangkat Lunak  
Jurusan Teknologi Informasi - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 22 Agustus 2024

Disetujui Oleh :

Tim Penguji :

Dosen Pembimbing :



1. Ni Ketut Pradani Gayatri Sarja, S.Kom., M.Kom.  
NIP. 0015069601



1. Ni G. A. P. Harry Saptarini, S.Kom., M.Cs.  
NIP. 197609042006042001



2. I Putu Astya Prayudha, S.TI., M.T.  
NIP. 199501052023211012



2. I Putu Bagus Arya Pradnyana, S.Kom., M.Kom.  
NIP. 202111015

Disahkan Oleh:

Rektor Jurusan Teknologi Informasi



Prof. Gede Arya Astawa, ST., M.Kom.)  
NIP. 196902121995121001

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

### **PENGEMBANGAN MODEL AI GENERATOR UNTUK MENGHASILKAN OBJEK BUNGA BERDASARKAN TEKS DENGAN MENGGUNAKAN METODE MACHINE LEARNING DC-GAN**

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 20 Agustus 2024



Sang Putu Budiadnyana

NIM. 2015354043

## ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada implementasi metode Machine Learning, khususnya DC-GAN (Deep Convolutional Generative Adversarial Networks), dalam pengembangan AI Image Generator untuk menghasilkan gambar bunga berdasarkan deskripsi teks berbahasa Inggris. Dengan memanfaatkan dataset Oxford-102 Flowers yang kaya akan variasi bunga, penelitian ini bertujuan untuk menciptakan gambar yang akurat dan realistis sesuai dengan deskripsi spesifik mengenai warna dan bentuk kelopak yang diberikan oleh pengguna. Metode DC-GAN dipilih karena struktur konvolusionalnya yang terbukti efektif dalam menangani data gambar dan menghasilkan output visual dengan pelatihan yang lebih stabil. Namun, untuk menilai kinerja DC-GAN, penelitian ini juga membandingkannya dengan metode SN-GAN (Spectrally Normalized GAN), yang memperkenalkan normalisasi spektral untuk stabilisasi pelatihan yang lebih baik. Evaluasi dilakukan menggunakan metrik Frechet Inception Distance (FID) dan Euclidean Distance, yang merupakan standar dalam mengukur kualitas dan kesamaan antara gambar yang dihasilkan dengan gambar asli. Hasil analisis menunjukkan bahwa SN-GAN secara konsisten mengungguli DC-GAN dalam menghasilkan gambar yang lebih berkualitas dan lebih mirip dengan gambar asli. SN-GAN mampu mencapai FID Score dalam rentang 372,04 hingga 406,49, yang menunjukkan tingkat kesamaan yang lebih tinggi dengan gambar asli, sementara DC-GAN memiliki FID yang lebih tinggi, yaitu antara 419,86 hingga 614,60, menandakan kualitas gambar yang lebih rendah. Selain itu, SN-GAN juga menunjukkan performa lebih baik dalam Euclidean Distance, dengan nilai antara 19,10 hingga 19,94, dibandingkan dengan DC-GAN yang berkisar antara 20,26 hingga 24,59, mengindikasikan bahwa SN-GAN menghasilkan gambar yang lebih dekat secara visual dengan referensi aslinya. Kesimpulannya, penelitian ini mengungkapkan bahwa model DC-GAN memiliki performa yang kurang memadai dan tidak konsisten dalam menghasilkan gambar bunga yang berkualitas dari dataset Oxford-102 Flowers. FID Score yang tinggi dan tidak stabil menunjukkan bahwa hasil gambar yang dihasilkan oleh DC-GAN cenderung jauh dari gambar asli, dengan skor yang jauh melampaui ambang batas 100, yang sering dianggap sebagai batas kualitas yang buruk.

**Kata Kunci:** *Machine Learning, DC-GAN, AI Image Generator, Generasi Gambar Bunga, Frechet Inception Distance (FID).*

## **ABSTRACT**

*This research focuses on implementing Machine Learning methods, specifically DC-GAN (Deep Convolutional Generative Adversarial Networks), in developing an AI Image Generator to produce flower images based on English text descriptions. Utilizing the diverse Oxford-102 Flowers dataset, the study aims to create accurate and realistic images corresponding to specific descriptions of petal color and shape provided by users. The DC-GAN method was chosen for its convolutional structure, proven effective in handling image data and generating visual output with more stable training. However, to assess DC-GAN's performance, the study also compares it with the SN-GAN (Spectrally Normalized GAN) method, which introduces spectral normalization for better training stabilization. Evaluation is conducted using Frechet Inception Distance (FID) and Euclidean Distance metrics, standards in measuring the quality and similarity between generated and original images. Analysis results show that SN-GAN consistently outperforms DC-GAN in producing higher quality images more similar to the originals. SN-GAN achieves FID Scores ranging from 372.04 to 406.49, indicating a higher degree of similarity to original images, while DC-GAN has higher FID scores between 419.86 and 614.60, signifying lower image quality. Additionally, SN-GAN demonstrates better performance in Euclidean Distance, with values between 19.10 and 19.94, compared to DC-GAN ranging from 20.26 to 24.59, indicating that SN-GAN produces images visually closer to their original references. In conclusion, this research reveals that the DC-GAN model has inadequate and inconsistent performance in generating quality flower images from the Oxford-102 Flowers dataset. The high and unstable FID Scores indicate that the images produced by DC-GAN tend to deviate significantly from the original images, with scores far exceeding the threshold of 100, often considered the boundary for poor quality.*

**Keywords:** *Machine Learning, Deep Convolutional Generative Adversarial Networks (DC-GAN), AI Image Generator, Flower Image Generation, Frechet Inception Distance (FID).*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita haturkan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa atau Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat beliaulah penyusunan skripsi ini dapat dilaksanakan dan diselesaikan dengan baik.

Pembuatan karya skripsi merupakan salah satu mata kuliah yang wajib diambil oleh mahasiswa pada program studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Bali pada semester 8 sebagai syarat untuk kelulusan. Dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini, penulis sendiri mendapatkan arahan serta bimbingan dari banyak pihak dalam mengatasi permasalahan yang ditemukan. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom Selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Prof. Dr. I Nyoman Gede Arya Astawa, ST., M.Kom. Selaku ketua Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Bali
3. Ibu Ni Gusti Ayu Putu Harry Saptarini, S.Kom.,M. Cs. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak.
4. Ibu Ni Gusti Ayu Putu Harry Saptarini, S.Kom.,M. Cs. selaku dosen pembimbing satu yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam proses menyelesaikan laporan ini.
5. Bapak I Putu Bagus Arya Pradnyana, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing dua yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam proses menyelesaikan laporan ini.
6. Bapak dan Ibu selaku orang tua yang selalu memberikan dukungan dalam melakukan penyelesaian skripsi ini

Akhir kata , penulis berharap semoga nantinya laporan ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca, serta dapat digunakan dengan sebaik-baiknya. Terima kasih.

Denpasar, 11 Agustus 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

COVER.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI .....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	2
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
2.1. Penelitian Sebelumnya .....	5
2.2. Landasan Teori .....	6
BAB III .....	18
3.1. Objek dan Metode Penelitian.....	18
3.2. Analisis Kondisi Eksisting.....	20
3.3. Rancangan Penelitian .....	25
3.4. Pengujian Penelitian .....	49
3.5. Hasil Yang Diharapkan.....	54
BAB IV .....	57
4.1. Hasil Implementasi Sistem .....	57
4.2. Hasil Pengujian Sistem .....	75



4.3. Pembahasan Hasil Implementasi dan Pengujian .....	80
BAB V .....	125
5.1. Kesimpulan .....	125
5.2. Saran .....	125
DAFTAR PUSTAKA .....	
LAMPIRAN.....	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rancangan Fitur.....	30
Tabel 2. Beberapa Gambar yang Dihasilkan Oleh Caption yang Sudah Ada .....	78
Tabel 3. Rentang Skor FID .....	82
Tabel 4. Hasil Kriteria Skor FID dari 10 Pengukuran Gambar Asli.....	83
Tabel 5. Hasil Kriteria Skor FID dari 50 Pengukuran Gambar Asli.....	84
Tabel 6. Hasil Kriteria Skor FID dari 10 Pengukuran Gambar Asli.....	85
Tabel 7. Hasil Kriteria Skor FID dari 50 Pengukuran Gambar Asli.....	86
Tabel 8. Hasil Kriteria Skor FID dari 10 Pengukuran Gambar Asli.....	88
Tabel 9. Hasil Kriteria Skor FID dari 50 Pengukuran Gambar Asli.....	89
Tabel 10. Hasil Kriteria Skor FID dari 10 Pengukuran Gambar Asli.....	91
Tabel 11. Hasil Kriteria Skor FID dari 50 Pengukuran Gambar Asli.....	92
Tabel 12. Hasil Kriteria Skor FID dari 10 Pengukuran Gambar Asli.....	94
Tabel 13. Hasil Kriteria Skor FID dari 50 Pengukuran Gambar Asli.....	95
Tabel 14. Hasil Kriteria Skor FID dari 10 Pengukuran Gambar Asli.....	97
Tabel 15. Hasil Kriteria Skor FID dari 50 Pengukuran Gambar Asli.....	98
Tabel 16. Hasil Skor FID Menggunakan 10 dan 50 Pengukuran Gambar Asli.....	99
Tabel 17. Hasil Kriteria Skor FID dari 10 Pengukuran Gambar Asli.....	102
Tabel 18. Hasil Kriteria Skor FID dari 50 Pengukuran Gambar Asli.....	103
Tabel 19. Hasil Kriteria Skor FID dari 10 Pengukuran Gambar Asli.....	106
Tabel 20. Hasil Kriteria Skor FID dari 50 Pengukuran Gambar Asli.....	106
Tabel 21. Hasil Kriteria Skor FID dari 10 Pengukuran Gambar Asli.....	109
Tabel 22. Hasil Kriteria Skor FID dari 50 Pengukuran Gambar Asli.....	110
Tabel 23. Hasil Kriteria Skor FID dari 10 Pengukuran Gambar Asli.....	113
Tabel 24. Hasil Kriteria Skor FID dari 50 Pengukuran Gambar Asli.....	113
Tabel 25. Hasil Kriteria Skor FID dari 10 Pengukuran Gambar Asli.....	116
Tabel 26. Hasil Kriteria Skor FID dari 50 Pengukuran Gambar Asli.....	116
Tabel 27. Hasil Kriteria Skor FID dari 10 Pengukuran Gambar Asli.....	120
Tabel 28. Hasil Kriteria Skor FID dari 50 Pengukuran Gambar Asli.....	120

Tabel 29. Hasil Skor FID DC-GAN SN-GAN 10 dan 50 Pengukuran Gambar Asli... 122

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Rancangan Penelitian Sistem AI Image Generator .....	18
Gambar 3.2 Arsitektur Jaringan DC-GANs.....	26
Gambar 3.3 Organisasi Data Mentah.....	50
Gambar 3.4 Data Gambar Bunga Asli dalam Folder “jpg” .....	50
Gambar 3.5 Data Caption Diambil dari “cvpr2016_flowers”. Terdapat 102 Kelas. ....	51
Gambar 3.6 Folder “class_00008” yang Dalam Format .h5 dan .txt.....	51
Gambar 3.7 Sample Caption File dalam Format .txt. ....	52
Gambar 3.8 Folder “images_generated_during_training” .....	54
Gambar 3.9 File .png yang Berisi 28 Gambar dari Pelatihan Epoch 46.....	54
Gambar 3.10 Gambar Setelah Pelatihan Dilakukan dalam Tahap Pengujian.....	55
Gambar 4.1 Representasi Ruang Laten.....	76
Gambar 4.2 Hasil Gambar Generasi .....	82
Gambar 4.3 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 10 Gambar Asli .....	82
Gambar 4.4 10 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	82
Gambar 4.5 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 50 Gambar Asli .....	83
Gambar 4.6 50 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	83
Gambar 4.7 Hasil Gambar Generasi .....	85
Gambar 4.8 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 10 Gambar Asli .....	85
Gambar 4.9 10 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	85
Gambar 4.10 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 50 Gambar Asli ...	86
Gambar 4.11 50 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	86
Gambar 4.12 Hasil Gambar Generasi .....	88
Gambar 4.13 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 10 Gambar Asli ...	88
Gambar 4.14 10 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	88
Gambar 4.15 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 50 Gambar Asli ...	88
Gambar 4.16 50 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	89
Gambar 4.17 Hasil Gambar Generasi .....	90
Gambar 4.18 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 10 Gambar Asli ...	90
Gambar 4.19 10 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	91

Gambar 4.20 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 50 Gambar Asli ...	91
Gambar 4.21 50 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	92
Gambar 4.22 Hasil Gambar Generasi .....	93
Gambar 4.23 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 10 Gambar Asli ...	93
Gambar 4.24 10 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	94
Gambar 4.25 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 50 Gambar Asli ...	94
Gambar 4.26 50 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	95
Gambar 4.27 Hasil Gambar Generasi .....	96
Gambar 4.28 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 10 Gambar Asli ...	96
Gambar 4.29 10 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	97
Gambar 4.30 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 50 Gambar Asli ...	97
Gambar 4.31 50 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	98
Gambar 4.32 Gambar Dihasilkan Oleh DC-GAN .....	101
Gambar 4.33 Gambar Dihasilkan Oleh SN-GAN .....	101
Gambar 4.34 10 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	102
Gambar 4.35 50 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	102
Gambar 4.36 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 10 Gambar Asli .	102
Gambar 4.37 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 50 Gambar Asli .	102
Gambar 4.38 Gambar Dihasilkan Oleh DC-GAN .....	105
Gambar 4.39 Gambar Dihasilkan Oleh SN-GAN .....	105
Gambar 4.40 10 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	105
Gambar 4.41 50 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	105
Gambar 4.42 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 10 Gambar Asli .	106
Gambar 4.43 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 50 Gambar Asli .	106
Gambar 4.44 Gambar Dihasilkan Oleh DC-GAN .....	108
Gambar 4.45 Gambar Dihasilkan Oleh SN-GAN .....	108
Gambar 4.46 10 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	109
Gambar 4.47 50 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	109
Gambar 4.48 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 10 Gambar Asli .	109
Gambar 4.49 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 50 Gambar Asli .	109
Gambar 4.50 Gambar Dihasilkan Oleh DC-GAN .....	112

Gambar 4.51 Gambar Dihasilkan Oleh SN-GAN .....	112
Gambar 4.52 10 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	112
Gambar 4.53 50 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	112
Gambar 4.54 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 10 Gambar Asli .	113
Gambar 4.55 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 50 Gambar Asli .	113
Gambar 4.56 Gambar Dihasilkan Oleh DC-GAN .....	115
Gambar 4.57 Gambar Dihasilkan Oleh SN-GAN .....	115
Gambar 4.58 10 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	115
Gambar 4.59 50 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	116
Gambar 4.60 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 10 Gambar Asli .	116
Gambar 4.61 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 50 Gambar Asli .	116
Gambar 4.62 Gambar Dihasilkan Oleh DC-GAN .....	118
Gambar 4.63 Gambar Dihasilkan Oleh SN-GAN .....	118
Gambar 4.64 10 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	119
Gambar 4.65 50 Gambar Asli yang Digunakan Sebagai Pengukuran.....	119
Gambar 4.66 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 10 Gambar Asli .	119
Gambar 4.67 Hasil Scatter Plot dengan Menggunakan Pengukuran 50 Gambar Asli .	119



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

*Machine Learning* atau pembelajaran mesin adalah kemampuan sebuah mesin untuk belajar secara mandiri berdasarkan input yang diberikan tanpa harus diprogram secara eksplisit. Input tersebut merupakan data yang akan dilatih di dalam model *machine learning* dan berguna dalam prediksi pola yang dihasilkan berdasarkan data tersebut [1]. Dalam perkembangannya, metode *machine learning*, khususnya *Generative Adversarial Networks* (GANs), telah menghasilkan kemajuan yang signifikan dalam generasi gambar objek. GANs sendiri mampu menghasilkan gambar yang telah menunjukkan kemajuan besar dalam banyak generasi gambar [2].

*AI Image Generator* bertujuan untuk menghasilkan gambar-gambar yang sejalan dengan deskripsi teks yang diberikan. Misalnya, jika teks berisi deskripsi tentang "sebuah bunga dengan kelopak berwarna merah" *AI Image Generator* akan berusaha menghasilkan gambar yang menggambarkan deskripsi tersebut dengan sebaik mungkin. Teknik *deep learning* GANs merupakan teknik *machine learning* yang ditemukan oleh Ian Goodfellow pada tahun 2014 [3].

Penelitian ini berfokus pada menerapkan metode *Machine Learning DC-GAN* dalam pengembangan *AI Image Generator* dengan menggunakan deskripsi teks berbahasa Inggris yang terkait dengan objek sebuah bunga sebagai input masukan. DC-GAN dipilih karena arsitektur konvolusionalnya yang efektif dalam menghasilkan gambar dari deskripsi teks dengan pelatihan yang lebih stabil. Kontribusi dalam pelatihan ini adalah membuat arsitektur GAN yang efektif dan proses pelatihan menggunakan dataset *Oxford-102 Flowers*.

Untuk mengevaluasi kinerja model, penelitian ini juga membandingkan DC-GAN dengan metode SN-GAN (Spectral Normalization GAN) menggunakan metrik Frechet Inception Distance (FID). FID adalah metrik standar dalam mengukur kualitas gambar yang dihasilkan oleh model generatif, memungkinkan perbandingan objektif antara kedua metode tersebut.



## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, beberapa rumusan masalah yang dapat diajukan adalah:

1. Bagaimana mengimplementasikan metode Machine Learning DC-GAN dalam pengembangan AI Image Generator dengan menggunakan deskripsi teks sebagai input untuk menghasilkan sebuah objek bunga?
2. Bagaimana cara mengevaluasi kinerja model menggunakan metrik Frechet Inception Distance (FID) untuk gambar bunga yang dihasilkan oleh DC-GAN?
3. Bagaimana cara menghitung dan membandingkan skor FID antara DC-GAN dan SN-GAN dalam konteks generasi gambar bunga, dengan menggunakan dataset yang sama yaitu 102 Oxford Flowers?

## 1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah disampaikan, berikut adalah batasan masalah yang dapat diterapkan dalam penelitian ini:

1. Fokus pada penerapan metode *Machine Learning GANs* dalam pengembangan *AI Image Generator* dengan input teks yang terbatas dalam bahasa Inggris, dengan tujuan menghasilkan sebuah objek bunga.
2. Batasan input teks hanya terbatas pada deskripsi gambar pada caption yang telah ada.
3. Penelitian ini akan membandingkan kinerja model DC-GAN dengan model SN-GAN (*Spectral Normalization GAN*) dalam menghasilkan gambar bunga. Perbandingan ini akan dilakukan menggunakan metrik Frechet Inception Distance (FID) untuk menilai kualitas dan kesesuaian gambar yang dihasilkan oleh kedua model tersebut.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengembangkan dan mengimplementasikan model Machine Learning DC-GAN untuk AI Image Generator yang mampu menghasilkan gambar-gambar bunga berdasarkan deskripsi teks yang ada.
2. Menganalisis dan mengevaluasi efektivitas arsitektur DC-GAN yang dikembangkan dalam menghasilkan gambar bunga.
3. Membandingkan kinerja antara model DC-GAN dan SN-GAN dalam menghasilkan gambar bunga, menggunakan metrik Frechet Inception Distance (FID) sebagai standar evaluasi, untuk menentukan pendekatan dengan menggunakan dataset yang sama Oxford Flowers 102.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk:

1. Penelitian ini akan menghasilkan model DC-GAN yang mampu menghasilkan gambar bunga berdasarkan deskripsi teks.
2. Analisis dan evaluasi efektivitas arsitektur DC-GAN akan memberikan wawasan tentang kemampuan dan keterbatasan model ini dalam konteks pembuatan gambar bunga.
3. Membandingkan kinerja DC-GAN dengan SN-GAN menggunakan metrik FID dan dataset Oxford Flowers 102. Hasil perbandingan ini akan membantu dalam memilih model yang paling efektif serta dapat menjadi referensi untuk penelitian serupa di bidang generasi gambar menggunakan GAN.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan dalam laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

#### **1. BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini memuat tentang latar belakang, rumusan masalah dan batasan masalah, tujuan, manfaat serta sistematika penulisan tugas akhir.

#### **2. BAB II : LANDASAN TEORI**

Bab ini memuat tentang uraian dari kutipan buku-buku, teori-teori atau bahan pustaka yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan sebagai

dasar dan landasan dalam penyelesaian perancangan dan pembangunan sistem serta masalah yang dihadapi.

### **3. BAB III : PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini memuat tentang analisis sistem yang sedang berjalan pada tempat penelitian titik disertai dengan perancangan *entity relationship diagram* (erd), *unified modeling language diagram* (uml) seperti *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, rancangan basis data atau *database*, serta desain tampilan antarmuka sistem yang merupakan hasil akhir dari penelitian ini.

### **4. BAB IV : ANALISIS DATA DAN PENGUJIAN**

Bab ini memuat tentang pengujian sistem yang telah dibangun, disertai hasil pengujian dan pengoperasian sistem yang telah dilaksanakan.

### **5. BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memuat tentang uraian mengenai kesimpulan dan saran yang perlu disampaikan mengenai tugas akhir yang telah dikerjakan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Implementasi metode Machine Learning DC-GAN dalam pengembangan AI Image Generator untuk menghasilkan gambar bunga berdasarkan deskripsi teks menunjukkan tantangan signifikan. Meskipun model berhasil diimplementasikan untuk menggunakan deskripsi teks sebagai input, hasilnya kurang memuaskan. Analisis menggunakan metrik Frechet Inception Distance (FID) mengungkapkan bahwa model DC-GAN menghasilkan gambar dengan kualitas yang sangat rendah, dengan skor FID berkisar antara 409.33 hingga 614.60. Hal ini mengindikasikan bahwa gambar yang dihasilkan jauh dari karakteristik dataset asli Flower 102 Oxford. Selain itu, model DC-GAN menunjukkan ketidakstabilan dalam kualitas gambar yang dihasilkan, tercermin dari variasi yang besar dalam skor FID antar percobaan. Ini menunjukkan bahwa meskipun implementasi teknis berhasil dilakukan, efektivitas model dalam menginterpretasikan deskripsi teks dan menghasilkan gambar bunga yang sesuai masih sangat terbatas.

Perbandingan kinerja antara DC-GAN dan SN-GAN menggunakan metrik FID menunjukkan bahwa SN-GAN secara konsisten mengungguli DC-GAN dalam menghasilkan gambar bunga. SN-GAN menghasilkan skor FID yang lebih rendah, berkisar antara 372.04 hingga 542.74, menunjukkan kualitas gambar yang relatif lebih baik. SN-GAN juga menunjukkan konsistensi yang lebih tinggi antar percobaan dan Euclidean Distance yang lebih rendah. Namun, perlu dicatat bahwa meskipun SN-GAN menunjukkan performa yang lebih baik, kedua model masih menghasilkan skor FID yang jauh di atas ambang batas 100. Ini mengindikasikan bahwa kualitas gambar yang dihasilkan oleh kedua model masih jauh dari optimal untuk tugas generasi gambar bunga berdasarkan deskripsi teks.

#### **5.2. Saran**

Implementasi DC-GAN dan SN-GAN untuk menghasilkan gambar bunga dari deskripsi teks menunjukkan tantangan. Meskipun kedua model berhasil diimplementasikan, kualitas gambar yang dihasilkan masih jauh dari optimal, dengan skor FID yang tinggi mengindikasikan ketidaksesuaian antara gambar yang dihasilkan dan dataset asli.

Untuk mengatasi kelemahan ini, penelitian selanjutnya perlu berfokus pada beberapa aspek kunci. Pertama, peningkatan arsitektur model dan teknik pelatihan yang lebih canggih dapat membantu meningkatkan kualitas dan konsistensi gambar yang dihasilkan. Kedua, optimalisasi integrasi antara pemrosesan teks dan generasi gambar perlu ditingkatkan untuk memastikan interpretasi yang lebih akurat dari deskripsi teks.

Berikut adalah beberapa saran yang bisa dijabarkan:

1. Peningkatan Arsitektur Model:
  - Eksplorasi arsitektur GAN yang lebih canggih, seperti StyleGAN atau BigGAN.
  - Penerapan teknik transfer learning dengan model pra-terlatih pada dataset yang lebih besar.
2. Optimalisasi Integrasi Teks-ke-Gambar:
  - Integrasi model bahasa seperti BERT atau GPT untuk meningkatkan pemahaman deskripsi teks.
  - Implementasi mekanisme attention untuk menghubungkan fitur teks dan gambar secara lebih efektif.
3. Peningkatan Dataset dan Teknik Pelatihan:
  - Perluasan dan diversifikasi dataset bunga.
4. Eksperimen dengan Variasi Model:
  - Pengujian berbagai variasi GAN lainnya, seperti WGAN atau LSGAN.

Dengan memerhatikan saran-saran ini, penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengatasi kelemahan yang ada dan meningkatkan kualitas serta konsistensi gambar bunga yang dihasilkan berdasarkan deskripsi teks.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Pramadhan and G. E. Saputra, "CYCLE GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS ALGORITHM WITH STYLE TRANSFER FOR IMAGE GENERATION."
- [2] S. Nasr Esfahani and S. Latifi, "Image Generation with Gans-based Techniques: A Survey," *International Journal of Computer Science and Information Technology*, vol. 11, no. 5, pp. 33–50, Oct. 2019, doi: 10.5121/ijcsit.2019.11503.
- [3] T. Suprapti, Dian Ade Kurnia, Doni Anggara, Rananda Deva Rian, and Aldi Setiawan, "Implementasi Model Algoritma Generative Adversarial Network (Gan) Pada Sistem Presensi Berbasis Deteksi Wajah (SIDEWA)," *TEMATIK*, vol. 9, no. 2, pp. 231–236, Jan. 2023, doi: 10.38204/tematik.v9i2.1048.
- [4] T. Xu *et al.*, "AttnGAN: Fine-Grained Text to Image Generation with Attentional Generative Adversarial Networks," Nov. 2017, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1711.10485>
- [5] A. Singh and S. Anekar, "Text to Image using Deep Learning; Text to Image using Deep Learning," *Article in International Journal of Engineering Research*, vol. 10, 2022, [Online]. Available: [www.ijert.org](http://www.ijert.org)
- [6] Y. Zhang, S. Han, Z. Zhang, J. Wang, and H. Bi, "CF-GAN: cross-domain feature fusion generative adversarial network for text-to-image synthesis," *Vis Comput*, vol. 39, no. 4, pp. 1283–1293, 2023, doi: 10.1007/s00371-022-02404-6.
- [7] M. Berrahal and M. Azizi, "Optimal text-to-image synthesis model for generating portrait images using generative adversarial network techniques," *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 25, no. 2, pp. 972–979, Feb. 2022, doi: 10.11591/ijeecs.v25.i2.pp972-979.
- [8] J. Homepage, A. Roihan, P. Abas Sunarya, and A. S. Rafika, "IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology) Pemanfaatan Machine Learning dalam Berbagai Bidang: Review paper," 2019.
- [9] E. Secada Purba, "IMPLEMENTATION OF GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS FOR CREATING DIGITAL ARTWORK IN THE FORM OF ABSTRACT IMAGES."
- [10] H. C. Shin, L. Lu, and R. M. Summers, "Natural Language Processing for Large-Scale Medical Image Analysis Using Deep Learning," in *Deep Learning for Medical Image Analysis*, Elsevier Inc., 2017, pp. 405–421. doi: 10.1016/B978-0-12-810408-8.00023-7.
- [11] A. H. Tri Jaka, "Preprocessing Text untuk Meminimalisir Kata yang Tidak Berarti dalam Proses Text Mining."

- [12] Y. Yu, W. Zhang, and Y. Deng, “Frechet Inception Distance (FID) for Evaluating GANs.” [Online]. Available: <https://machinelearningmastery.com/how-to-implement-the-frechet->
- [13] Nilsback, M.-E., & Zisserman, A. (2008). *102 Category Flower Dataset*. University of Oxford. Retrieved from <https://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/data/flowers/102/>
- [14] IAMIQBAL. (2023). *Spectrally Normalized GAN for Flowers102 Dataset*. GitHub repository. Diperoleh dari <https://github.com/IAMIQBAL/Spectrally-Normalized-GAN-Flowers102>
- [15] TensorFreitas. *DCGAN for Bird Generation*. GitHub repository, n.d., <https://github.com/tensorfreitas/DCGAN-for-Bird-Generation>. Accessed 7 Aug. 2024.
- [16] Liu, B., Lv, J., Fan, X., Luo, J., & Zou, T. (2022). Application of an Improved DCGAN for Image Generation. *Mobile Information Systems*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/9005552>
- [17] Long, X., & Zhang, M. (n.d.). An Overview of Generative Adversarial Networks. In *Journal of Computing and Electronic Information Management* (Vol. 10, Issue 3).
- [18] Ramzan, S., Iqbal, M. M., & Kalsum, T. (2022). Text-to-Image Generation Using Deep Learning †. *Engineering Proceedings*, 20(1). <https://doi.org/10.3390/engproc2022020016>
- [19] Miyato, T., Kataoka, T., Koyama, M., & Yoshida, Y. (n.d.). *SPECTRAL NORMALIZATION FOR GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS*. <https://github.com/pfnet-research/sngan>
- [20] Lin, Z., Sekar, V., & Fanti, G. (n.d.). *Why Spectral Normalization Stabilizes GANs: Analysis and Improvements*.
- [21] Karras, T., Aila, T., Laine, S., & Lehtinen, J. (2017). *Progressive Growing of GANs for Improved Quality, Stability, and Variation*. <http://arxiv.org/abs/1710.10196>
- [22] Lucic, M., Kurach, K., Michalski, M., Gelly, S., & Bousquet, O. (2017). *Are GANs Created Equal? A Large-Scale Study*. <http://arxiv.org/abs/1711.10337>