

**PERANCANGAN EKSTENSI CHROME BERBASIS *FIREFLY*
ALGORITHM UNTUK OPTIMASI *SCRAPING* DAN *IMAGE*
TEXT SWAPPING PADA PLATFORM 1688**



**DINI RAHMAWATI
NIM.2210511093**

**S1 INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
JAKARTA
2026**

**PERANCANGAN EKSTENSI CHROME BERBASIS *FIREFLY*
ALGORITHM UNTUK OPTIMASI SCRAPING DAN IMAGE
TEXT SWAPPING PADA PLATFORM 1688**

**DINI RAHMAWATI
NIM. 2210511093**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
JAKARTA
2026**

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Dini Rahmawati

NIM : 2210511093

Tanggal : 30 Juli 2026

Judul Skripsi : **PERANCANGAN EKSTENSI CHROME BERBASIS
FIREFLY ALGORITHM UNTUK OPTIMASI SCRAPING
DAN IMAGE TEXT SWAPPING PADA PLATFORM 1688**

Bilamana pada kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 30 Juli 2026



2210511093

(Dini Rahmawati)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dini Rahmawati

NIM : 2210511093

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : S-1 Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan karya ilmiah saya kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Echange Royalty Free Right*) untuk publikasi dengan judul:

PERANCANGAN EKSTENSI CHROME BERBASIS *FIREFLY ALGORITHM* UNTUK OPTIMASI SCRAPING DAN *IMAGE TEXT SWAPPING* PADA PLATFORM 1688

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media atau memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasi artikel ilmiah selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 30 Juli 2026

Yang menyatakan,



Dini Rahmawati

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “PERANCANGAN EKSTENSI CHROME BERBASIS FIREFLY ALGORITHM UNTUK OPTIMASI SCRAPING DAN IMAGE TEXT SWAPPING PADA PLATFORM 1688” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Jakarta, 30 Juli 2026



Dini Rahmawati
2210511093

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : PERANCANGAN EKSTENSI CHROME BERBASIS *FIREFLY ALGORITHM* UNTUK OPTIMASI *SCRAPING* DAN *IMAGE TEXT SWAPPING* PADA PLATFORM 1688

Nama : Dini Rahmawati

NIM : 2210511093

Program Studi : SI Informatika

Disetujui oleh :

Penguji 1:
Bapak Jayanta, S.Kom., M.Si.

Penguji 2:
Nurhuda Maulana, S.T., M.T.

Pembimbing 1:
Dr. Tjahjanto, S.Kom., M.M.

Pembimbing 2:
Noor Falih, S.Kom., M.T.

Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi Informatika:
Dr. Ridwan Raafi'udin, S.Kom, M.Kom.
NIP. 198805022021211001

Dekan Fakultas Ilmu Komputer:
Prof. Dr. Ir. Supriyanto, M.Sc., IPM.
NIP. 197605082003121002

Tanggal Ujian Tugas Akhir :
24 Juli 2026



PERANCANGAN EKSTENSI CHROME BERBASIS *FIREFLY ALGORITHM* UNTUK OPTIMASI SCRAPING DAN *IMAGE TEXT SWAPPING* PADA PLATFORM 1688

Dini Rahmawati

ABSTRAK

Pelaku usaha impor di Indonesia banyak memanfaatkan platform 1688.com sebagai sumber produk. Namun, informasi penting yang tertanam pada gambar produk (*in-image text*) disajikan dalam bahasa Mandarin sehingga sulit dipahami menggunakan penerjemah konvensional. Penelitian ini bertujuan merancang ekstensi Chrome yang mampu melakukan *web scraping* data produk secara otomatis, menerapkan *Image Text Swapping* berbasis *Optical Character Recognition* (OCR), serta mengoptimalkan *Pipeline Scheduler* menggunakan *Firefly Algorithm*. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan perangkat lunak *V-Model*. Evaluasi sistem dilakukan melalui pengujian fungsional pada setiap modul, pengujian optimasi *Pipeline Scheduler* menggunakan *Firefly Algorithm*, serta *User Acceptance Testing* (UAT) untuk mengukur tingkat penerimaan pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa modul OCR memperoleh tingkat akurasi sebesar 86,41%, sedangkan modul *Translation* berhasil memproses seluruh permintaan translasi dengan *Success Rate* 100%. Penerapan *Firefly Algorithm* mampu mengoptimalkan konfigurasi *Pipeline Scheduler* secara adaptif sehingga waktu pemrosesan satu halaman produk berkurang dari 202,140 detik menjadi 20,63 detik, atau mengalami pengurangan waktu sebesar 89,79% dibandingkan *Sequential Processing*. Selain itu, hasil *User Acceptance Testing* (UAT) memperoleh tingkat penerimaan pengguna sebesar 84,38% dengan kategori Sangat Baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu membantu proses pengambilan data produk, penerjemahan gambar, dan penyusunan katalog produk multibahasa secara lebih cepat, akurat, dan efisien.

Kata Kunci: *Chrome Extension, Firefly Algorithm, Image Text Swapping, OCR, Web Scraping*

DESIGN OF A FIREFLY ALGORITHM-BASED CHROME EXTENSION FOR OPTIMIZING SCRAPING AND IMAGE TEXT SWAPPING ON THE 1688 PLATFORM

Dini Rahmawati

ABSTRACT

Import businesses in Indonesia widely use the 1688 platform as a source of products. However, important information embedded in product images (in-image text) is presented in Mandarin, making it difficult to understand using conventional translation tools. This research aims to design a Chrome Extension capable of automatically performing product data web scraping, implementing Optical Character Recognition (OCR)-based Image Text Swapping, and optimizing the Pipeline Scheduler using the Firefly Algorithm. This research employed the Research and Development (R&D) method with the V-Model software development model. System evaluation was conducted through functional testing of each module, Pipeline Scheduler optimization testing using the Firefly Algorithm, and User Acceptance Testing (UAT). The results show that the OCR module achieved an accuracy of 86.41%, while the Translation module achieved a 100% success rate. The implementation of the Firefly Algorithm reduced the processing time of a single product page from 202.140 seconds to 20.63 seconds, representing an 89.79% reduction compared to Sequential Processing. Furthermore, the UAT result reached 84.38%, categorized as Very Good. These findings demonstrate that the proposed system effectively supports product data extraction, image translation, and multilingual product catalog generation with improved speed, accuracy, and efficiency.

Keywords: *Chrome Extension, Firefly Algorithm, Image Text Swapping, OCR, Web Scraping*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul “PERANCANGAN EKSTENSI CHROME BERBASIS *FIREFLY ALGORITHM* UNTUK OPTIMASI SCRAPING DAN IMAGE TEXT SWAPPING KATALOG MULTI BAHASA 1688”. Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan tugas akhir pada program Strata-1 pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak yang terlibat dalam hidup penulis. Karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan secara moral maupun materi
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Supriyanto, M.Sc., IPM. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan “Veteran” Jakarta.
3. Ibu Dr. Ridwan Raafi'udin, S.Kom, M.Kom. selaku Ketua Prodi Informatika Program Sarjana Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan “Veteran” Jakarta.
4. Bapak Tjahjanto, S.Kom., M.M. sebagai dosen pembimbing pertama yang dengan senantiasa meluangkan waktu dan mencurahkan ilmunya untuk membimbing penulis dalam penyusunan proposal ini.
5. Bapak Noor Falih, S.kom., M.T. sebagai dosen pembimbing kedua yang juga selalu membantu dan meluangkan waktu serta memberikan ilmunya untuk membimbing penulis dalam menyusun proposal.
6. Bapak Nurhuda Maulana, M.T sebagai dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan informasi dan cepat tanggap apabila penulis mengalami kesulitan atau membutuhkan bantuan terkait masalah teknis akademik selama masa perkuliahan.
7. Bapak Julianto selaku atasan di tempat magang yang memberikan dukungan dan referensi penyusun
8. Teman-teman seperjuangan yang selalu mewarnai hari-hari penulis selama masa kuliah dan ketika penulis sedang melakukan diskusi bimbingan.Semua

pihak yang telah membantu dan terlibat dalam pengerjaan skripsi ini

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis berharap pembaca memberikan kritik dan saran yang konstruktif.

Jakarta, 23 Juli 2026



Dini Rahmawati

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR PERSAMAAN	xvi
DAFTAR KODE PROGRAM	xvii
DAFTAR SIMBOL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Waktu dan Tempat Penelitian	5
1.6.1 Waktu Penelitian	5
1.6.2 Tempat Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Web Scraping	7
2.2 Document Object Model (DOM)	7
2.3 Optical Character Recognition (OCR)	7
2.3.1 EasyOCR Framework	8
2.4 Image Text Swapping	9
2.5 Firefly Algorithm	10
2.5.1 Pengertian Firefly Algorithm	10
2.5.2 Pengertian Kerja Firefly Algorithm	10
2.5.3 Implementasi Firefly Algorithm pada Penelitian	13
2.6 Ekstensi Chrome (Manifest V3)	14
2.7 Pipeline Scheduler	16

2.8	Flask	17
2.9	Platform 1688.....	17
2.10	Unified Modeling Language (UML).....	18
2.10.1	Activity Diagram.....	19
2.10.2	Class Diagram	19
2.10.3	Sequence Diagram	19
2.11	Large Language Model (LLM) Gemini	20
2.12	V-Model (Verification and Validation Model)	20
2.13	API Google Translate.....	21
2.14	Penelitian Terdahulu	22
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....		25
3.1	Pendekatan Metodologi.....	25
3.2	Tahapan Penelitian	25
3.2.1	Identifikasi Masalah dan Studi Literatur.....	28
3.2.2	Analisis Kebutuhan Sistem	29
3.2.3	Perancangan Sistem	29
3.2.4	Implementasi Sistem	30
3.2.5	Pengujian dan Validasi.....	30
3.2.6	Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.2.7	Studi Literatur	31
3.2.8	Observasi.....	31
3.3	Analisis Sistem.....	31
3.3.1	Analisis Proses Bisnis	31
3.3.2	Identifikasi Permasalahan	32
3.3.3	Kebutuhan Sistem	33
3.4	Perancangan Sistem	37
3.4.1	Gambaran Umum Sistem	38
3.5	Arsitektur Sistem Usulan	39
3.5.1	<i>Use Case Diagram</i>	40
3.5.2	<i>Activity Diagram</i>	41
a.	<i>Activity Diagram</i> Fitur Import Data Produk	42
b.	<i>Activity Diagram</i> Fitur Terjemah Gambar.....	43
c.	<i>Activity Diagram</i> Fitur Download Gambar.....	43
d.	<i>Activity Diagram</i> Fitur Generate Deskripsi Produk	44

e. <i>Activity Diagram</i> Fitur Pengaturan Bahasa (Settings)	45
3.5.3 Sequence Diagram	45
3.5.4 Perancangan Basis Data	47
3.5.5 Perancangan Antarmuka	49
3.6 Perancangan Modul Sistem.....	52
3.6.1 Modul Chrome Extension	54
3.6.2 Modul Backend Flask	56
3.6.3 Modul OCR dan Image Processing.....	58
3.6.4 Modul Artificial Intelligence.....	59
3.6.5 Modul <i>Firefly Algorithm</i>	61
3.7 Jadwal Penelitian.....	66
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	67
4.1 Implementasi Lingkungan Pengembangan	67
4.1.1 Implementasi Lingkungan Pengembangan	67
4.2 Implementasi Sistem	69
4.2.1 Implementasi Basis Data.....	69
4.2.2 Implementasi Chrome Extension	73
4.2.3 Implementasi Modul Sistem	92
4.2.4 Implementasi Web Dashboard	115
4.3 Pengujian Sistem.....	117
4.3.1 Unit Testing.....	118
4.3.2 Integration Testing	131
4.3.3 System Testing	133
4.3.4 <i>User Acceptance Testing (UAT)</i>	135
BAB 5. PENUTUP	140
5.1 Kesimpulan	140
5.2 Saran.....	141
DAFTAR PUSTAKA	142
LAMPIRAN.....	147

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses OCR	8
Gambar 2.2 Arsitektur Model SwapText (Yang et al., 2020).....	9
Gambar 2.3 Struktur Web 1688	18
Gambar 2.4 Verification and Validation Model (V-Model)	21
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian Menggunakan V-Model.....	26
Gambar 3.2 Alur Proses Bisnis Pengadaan Data Produk dari Platform 1688.com	32
Gambar 3.3 Gambaran Umum Sistem	38
Gambar 3.4 Arsitektur Sistem Usulan	39
Gambar 3.5 Use Case Diagram.....	41
Gambar 3.6 Activity Diagram Fitur Import Data Produk.....	42
Gambar 3.7 Activity Diagram Fitur Terjemah Gambar.....	43
Gambar 3.8 Activity Diagram Fitur Download Gambar	44
Gambar 3.9 Activity Diagram Fitur Generate Deskripsi Produk.....	44
Gambar 3.10 Activity Diagram Fitur Pengaturan Bahasa (Settings).....	45
Gambar 3.11 Sequence Diagram pengambilan data produk.....	46
Gambar 3.12 Sequence Diagram OCR dan Translasi.....	47
Gambar 3.13 Class Diagram Database katalog_1688.....	48
Gambar 3.14 Perancangan Antarmuka Ekstensi Google Chrome	50
Gambar 3.15 Perancangan Antarmuka Dashboard	51
Gambar 3.16 Perancangan Antarmuka Halaman Detail Produk.....	52
Gambar 3.17 Hubungan Antar Modul Sistem	53
Gambar 3.18 Perancangan Modul Chrome Extension.....	55
Gambar 3.19 Alur Kerja Modul Chrome Extension	56
Gambar 3.20 Alur Implementasi Modul Chrome Extension	57
Gambar 3.21 Perancangan Modul OCR dan Image Processing	58
Gambar 3.22 Alur Implementasi Artificial Intelligence	60
Gambar 3.23 Alur Optimasi Firefly Algorithm	64
Gambar 4.1 Implementasi Basis Data.....	70
Gambar 4.2 Alur Penyimpanan Data ke Basis Data	71
Gambar 4.3 Struktur Direktori Chrome Extension	74
Gambar 4.4 Alur implementasi DOM Scraping	75
Gambar 4.5 Alur implementasi DOM Scraping	77
Gambar 4.6 Implementasi Popup Chrome Extension.....	78
Gambar 4.7 Implementasi Fitur Import Data pada Chrome Extension	79
Gambar 4.8 Alur Implementasi Fitur Import Data.....	80
Gambar 4.9 Hasil Import Data pada Web Dashboard.....	82
Gambar 4.10 Implementasi Fitur Terjemahkan Gambar	83
Gambar 4.11 Alur Implementasi Fitur Terjemahkan Gambar	83
Gambar 4.12 Hasil Implementasi Fitur Terjemahkan Gambar.....	86
Gambar 4.13 Implementasi Fitur Download Gambar Katalog	87

Gambar 4.14 Alur Implementasi Fitur Download Gambar Katalog.....	87
Gambar 4.15 Hasil Implementasi.....	89
Gambar 4.16 Alur Implementasi Pengaturan Bahasa	90
Gambar 4.17 Implementasi Modul OCR	93
Gambar 4.18 Implementasi Modul Translasi.....	98
Gambar 4.19 Alur Implementasi Image Text Swapping	102
Gambar 4.20 Diagram Implementasi Firefly Algorithm.....	107
Gambar 4.21 Implementasi Modul Artificial Intelligence	112
Gambar 4.22 Hasil Product Summary Pada Dashboard	114
Gambar 4.23 Halaman Data Produk	115
Gambar 4.24 Halaman Katalog Produk	116
Gambar 4.25 Halaman Gambar Terjemahan	117

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	22
Tabel 3.1 Hubungan Tahapan Pengembangan dan Tahapan Pengujian pada V-Model	28
Tabel 3.2 Analisis Permasalahan Sistem Berjalan	33
Tabel 3.3 Kebutuhan Sistem	34
Tabel 3.4 Kebutuhan Fungsional Sistem	36
Tabel 3.5 Kebutuhan Non-Fungsional Sistem	37
Tabel 3.6 Spesifikasi Modul Backend Flask.....	58
Tabel 3.7 Spesifikasi Modul OCR dan Image Processing	59
Tabel 3.8 Spesifikasi Modul Artificial Intelligence	60
Tabel 3.9 Indikator Penilaian Komponen Fungsi Fitness	62
Tabel 3.10 Spesifikasi Modul Firefly Algorithm	65
Tabel 3.11 Jadwal Penelitian.....	66
Tabel 4.1 Perangkat Keras	68
Tabel 4.2 Perangkat Lunak	68
Tabel 4.3 Implementasi Basis Data.....	73
Tabel 4.4 Antarmuka Pengaturan Bahasa	90
Tabel 4.5 Hasil Implementasi Pengaturan Bahasa	92
Tabel 4.6 Hasil Deteksi Bounding Box Menggunakan EasyOCR.....	97
Tabel 4.7 Hasil Implementasi Modul Translasi	101
Tabel 4.8 Hasil Implementasi Modul Image Text Swapping	105
Tabel 4.9 Parameter yang Dioptimasi Firefly Algorithm	109
Tabel 4.10 Tahapan Adaptive Firefly Optimizer	110
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Modul DOM Scraping	118
Tabel 4.12 Verifikasi Hasil Ekstraksi Data DOM	119
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Relevansi Gambar.....	119
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Modul OCR	121
Tabel 4.15 Hasil Pengujian OCR.....	121
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Modul Translation	123
Tabel 4.17 Hasil Evaluasi Translasi.....	123
Tabel 4.18 Contoh Hasil Translasi.....	124
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Modul Image Text Swapping	125
Tabel 4.20 Rata-rata Waktu Pemrosesan Sequential Processing	127
Tabel 4.21 Hasil Optimasi Firefly Algorithm	128
Tabel 4.22 Hasil Pengujian Firefly Algorithm.....	130
Tabel 4.23 Perbandingan Sequential Processing dan Firefly Algorithm	131
Tabel 4.24 Hasil Integration Testing.....	131
Tabel 4.25 Hasil Functional Testing	133
Tabel 4.26 Hasil Non-Functional Testing.....	134
Tabel 4.27 Karakteristik Responden.....	136

Tabel 4.28 Pernyataan User Acceptance Testing.....	136
Tabel 4.29 Interpretasi Persentase UAT	137
Tabel 4.30 Hasil User Acceptance Testing	137

DAFTAR PERSAMAAN

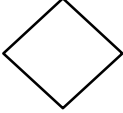
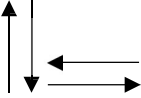
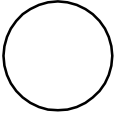
(2.1) Jarak Antar Firefly.....	11
(2.2) Fungsi Daya Tarik (<i>Attractiveness</i>) Firefly.....	11
(2.3) Persamaan Perpindahan Firefly	12
(2.4) Persamaan Fungsi Fitness.....	12
(3.1) Representasi Vektor Konfigurasi Pipeline Scheduler	61
(3.2) Fungsi Fitness Firefly Algorithm	62
(3.3) Persamaan Bobot Fitness.....	63
(4.1) Success Rate Scraping.....	118
(4.2) Akurasi OCR	121
(4.3) Success Rate Translation.....	122
(4.4) Akurasi Hasil Translasi	123
(4.5) Persentase Keberhasilan Aspek Image Text Swapping.....	125
(4.6) Persentase Pengurangan Waktu Pemrosesan.....	130
(4.7) Persentase User Acceptance Testing (UAT)	137

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 4.1 Konfigurasi Manifest V3	74
Kode Program 4.2 Pengambilan Data Menggunakan DOM Scraping	76
Kode Program 4.3 Implementasi Pengambilan URL Gambar	80
Kode Program 4.4 Implementasi Pengiriman Data ke Backend.....	81
Kode Program 4.5 Implementasi Pengambilan URL Gambar	84
Kode Program 4.6 Implementasi Pengambilan URL Gambar	84
Kode Program 4.7 Implementasi Penggantian Gambar	85
Kode Program 4.8 Implementasi Pengiriman Permintaan Download	88
Kode Program 4.9 Implementasi Pengunduhan Berkas.....	88
Kode Program 4.10 Implementasi Penyimpanan Pengaturan Bahasa	91
Kode Program 4.11 Implementasi Pengiriman Bahasa ke Backend.....	91
Kode Program 4.12 Implementasi Image Preprocessing	95
Kode Program 4.13 Implementasi EasyOCR.....	95
Kode Program 4.14 Implementasi Retry OCR	96
Kode Program 4.15 Implementasi Google Translate API	99
Kode Program 4.16 Implementasi Batch Translation	100
Kode Program 4.17 Implementasi Style Extraction.....	103
Kode Program 4.18 Implementasi Image Inpainting	104
Kode Program 4.19 Implementasi Text Rendering.....	104
Kode Program 4.20 Implementasi Parameter Firefly	108
Kode Program 4.21 Implementasi Fitness Function	109
Kode Program 4.22 Implementasi Adaptive Firefly Optimizer.....	110
Kode Program 4.23 Implementasi Google Gemini API	113

DAFTAR SIMBOL

Simbol 1. Simbol-Simbol *Flowchart*

No.	Simbol	Nama Simbol	Fungsi
1.		Terminator	Untuk menyatakan awal atau akhir dalam suatu proses.
2.		<i>Input/Output</i>	Untuk mewakili proses menerima <i>input</i> atau menghasilkan <i>output</i> .
3.		<i>Process</i>	Untuk menunjukkan langkah atau operasi yang dilakukan oleh sistem atau komputer untuk menjalankan suatu proses.
4.		<i>Decision</i>	Untuk menggambarkan titik pengambilan keputusan, di mana proses dapat bercabang berdasarkan jawaban "ya" atau "tidak."
5.		<i>Flow</i>	Untuk menghubungkan atau mengarahkan antar simbol dalam sebuah diagram.
6.		<i>On-Page Reference</i>	Untuk menunjukkan proses masuk atau keluar di dalam satu lembar kerja yang sama.
7.		<i>Data Store</i>	Untuk menyatakan tempat penyimpanan data

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Observasi.....	147
Lampiran 2. Dokumentasi Hasil Pengujian Detail DOM Scraping	148
Lampiran 3. Dokumentasi Pengujian OCR.....	150
Lampiran 4. Dokumentasi Dataset Pengujian Translasi	154
Lampiran 5. Dokumentasi Pengujian Image Text Swapping.....	159
Lampiran 6. Dokumentasi Pengujian Firefly	164