



SKRIPSI

KOMPARASI KINERJA ALGORITMA SVM DAN RANDOM FOREST DENGAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION PADA ASPECT- BASED SENTIMENT ANALYSIS ULASAN APLIKASI QPON

DEA ANANDA REFIZA RAHMA

22082010144

DOSEN PEMBIMBING

Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom., M.Kom.

Reisa Permatasari, S.T., M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
SURABAYA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

KOMPARASI KINERJA ALGORITMA SVM DAN *RANDOM FOREST* DENGAN *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* PADA *ASPECT-BASED* *SENTIMENT ANALYSIS* ULASAN APLIKASI QPON

Oleh:

DEA ANANDA REFIZA RAHMA

NPM. 22082010144

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur pada tanggal 23 Juni 2026

Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom, M.Kom.
NIP. 19920812 201803 2 001



(Pembimbing I)

Reisa Permatasari, S.T, M.Kom.
NIP. 19920514 202203 2 007



(Pembimbing II)

Dr. Eng. Agussalim, S.Pd., M.T.
NIP. 19850811 201903 1 005



(Ketua Penguji)

Prasasti Karunia F.A., S.Kom., M.Kom.
NIP. 19970704 202406 2 001



(Penguji II)

Tri Luhur Indayanti Sugata, S.ST., M.IM.
NIP. 19920616 202406 2 001



(Penguji III)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN

**KOMPARASI KINERJA ALGORITMA SVM DAN *RANDOM FOREST*
DENGAN *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* PADA *ASPECT-BASED*
SENTIMENT ANALYSIS ULASAN APLIKASI QPON**

Oleh:

DEA ANANDA REFIZA RAHMA

NPM. 22082010144

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Skripsi



**Mengetahui,
Koordinator Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Ilmu Komputer**

Siti Mukaromah, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19810704 202121 2 011

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : DEA ANANDA REFIZA RAHMA
Program Studi : Sistem Informasi
Dosen Pembimbing : 1. Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom., M.Kom.
2. Reisa Permatasari, S.T., M.Kom.

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan disertai dengan judul:

**KOMPARASI KINERJA ALGORITMA SVM DAN *RANDOM FOREST*
DENGAN *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* PADA *ASPECT-BASED*
SENTIMENT ANALYSIS ULASAN APLIKASI QPON**

Adalah benar benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 16 Juli 2026
Yang Membuat Pernyataan,



DEA ANANDA REFIZA RAHMA
NPM. 22082010144

KATA PENGANTAR

Atas rahmat dan karunia Allah SWT, penulis dapat melalui seluruh rangkaian penyusunan skripsi berjudul “Komparasi Kinerja Algoritma SVM dan *Random Forest* dengan *Particle Swarm Optimization* pada *Aspect-Based Sentiment Analysis* Ulasan Aplikasi Qpon” sampai dengan tahap penyelesaian. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu ketentuan akademik dalam memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penyelesaian skripsi ini tidak hanya merupakan hasil usaha penulis, tetapi juga didukung oleh bantuan, pendampingan, saran, semangat, serta doa dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Siti Mukaromah, S.Kom., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Sistem Informasi, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur .
3. Bapak Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu Reisa Permatasari, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh dosen dan staff Program Studi Program Studi Sistem Informasi, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan ilmu, bantuan, dan pengalaman selama masa perkuliahan.
5. Kepada seluruh jajaran UPA-LUK dan LSP Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, terima kasih atas kesempatan dan kepercayaan yang diberikan kepada penulis untuk menjadi bagian dari kegiatan *volunteer* selama satu tahun terakhir. Terima kasih atas fasilitas tempat, dukungan, serta keramahan yang selalu diberikan, sehingga penulis merasa terbantu dan memiliki ruang yang nyaman dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
6. Kepada Papa dan Mama, serta Kakak dan Kakak Ipar tersayang, yang selalu mengiringi setiap langkah penulis dengan doa, perhatian, kasih sayang,

dorongan, dan semangat sejak masa perkuliahan hingga skripsi ini dapat diselesaikan.

7. Kepada Daffa Elriza, terima kasih atas doa yang tulus, perhatian yang senantiasa diberikan, motivasi yang selalu menguatkan, serta dukungan yang tidak pernah berhenti dalam setiap proses yang penulis lalui. Kehadiranmu menjadi sumber ketenangan, penyemangat di saat lelah, dan salah satu alasan bagi penulis untuk terus berjuang hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan penuh rasa syukur.
8. Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada Aylin, Adel, Sindy, Leli, Rhex Bejo, Imel, Ferika, Nia, Putri, Meydi, Akmal, Bar, Roy, dan Adella yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan penulis selama menempuh perkuliahan. Terima kasih atas setiap dukungan, bantuan, semangat, kebersamaan, serta kesediaannya untuk mendengarkan berbagai cerita dan keluh kesah penulis. Kehadiran kalian telah memberikan kekuatan dan warna tersendiri hingga penulis mampu melewati setiap proses dan menyelesaikan skripsi ini.
9. Penulis juga ingin memberikan apresiasi kepada diri sendiri atas keteguhan dalam menjalani seluruh rangkaian perkuliahan dan penyusunan tugas akhir ini. Berbagai kelelahan, keraguan, serta kesulitan yang ditemui tidak menghentikan penulis untuk terus menyelesaikan setiap tahapan yang harus dilalui. Seluruh usaha, doa, pengorbanan, dan keberanian untuk kembali bangkit telah menjadi bagian berharga dalam perjalanan ini. Terelesailkannnya skripsi ini merupakan bentuk penghargaan atas konsistensi penulis dalam menghadapi proses yang panjang. Semoga pencapaian ini menjadi pengingat bahwa setiap usaha yang dijalani dengan sungguh-sungguh akan membawa hasil yang layak untuk disyukuri.

Tugas akhir ini telah disusun dengan upaya terbaik yang dapat dilakukan oleh penulis. Namun, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan sebagai bahan evaluasi untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi rujukan bagi penelitian yang berkaitan.

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Dea Ananda Refiza Rahma / 22082010144
Judul Skripsi : Komparasi Kinerja Algoritma SVM dan *Random Forest* dengan *Particle Swarm Optimization* pada *Aspect-Based Sentiment Analysis* Ulasan Aplikasi Qpon
Dosen Pembimbing : 1. Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom., M. Kom.
2. Reisa Permatasari, S.T., M.Kom.

Qpon merupakan aplikasi voucher digital yang menyediakan layanan promo real-time pada berbagai kategori, seperti makanan, minuman, hiburan, transportasi lokal, dan gaya hidup. Ulasan pengguna Qpon memuat opini terhadap beberapa aspek layanan, sehingga analisis sentimen umum belum cukup untuk menggambarkan pengalaman pengguna secara spesifik. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja algoritma *machine learning* dalam *Aspect-Based Sentiment Analysis* (ABSA) ulasan aplikasi Qpon dengan menerapkan optimasi *hyperparameter* menggunakan *Particle Swarm Optimization* (PSO). Data diperoleh melalui proses scraping ulasan pengguna Qpon pada Google Play Store sebanyak 4.101 ulasan. Setelah proses *filtering* dan *preprocessing*, data akhir yang digunakan berjumlah 3.453 ulasan. Pelabelan dilakukan oleh tiga penilai, yaitu dua anotator manusia dan satu anotator pendukung berbasis *Large Language Model* (ChatGPT). Reliabilitas pelabelan diuji menggunakan *Fleiss' Kappa* dengan nilai 0,9573 untuk sentimen dan 0,7311 untuk aspek, yang menunjukkan tingkat kesepakatan sangat baik. Label akhir ditentukan menggunakan metode *majority voting*. Pembobotan fitur dilakukan menggunakan TF-IDF dengan maksimum 5.000 fitur. Model yang digunakan adalah *Support Vector Machine* (SVM) dan *Random Forest* dengan enam skenario pengujian, yaitu *baseline*, PSO, dan SMOTE + PSO. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model terbaik berbeda pada setiap aspek berdasarkan F1-score macro sebagai metrik utama. Pada aspek *customer service*, SVM + PSO dan SVM + SMOTE + PSO memperoleh F1-score tertinggi sebesar 95,09%. Pada aspek fungsionalitas, SVM + SMOTE + PSO memperoleh F1-score tertinggi sebesar 71,94%. Sementara itu, pada aspek transaksi dan pembayaran, SVM *baseline* dan SVM + PSO memperoleh F1-score tertinggi sebesar 65,10%. Hasil ini menunjukkan bahwa SVM cenderung lebih unggul dibandingkan *Random Forest* pada dataset ulasan Qpon. Namun, efektivitas PSO dan SMOTE bersifat kondisional karena dipengaruhi oleh karakteristik data, distribusi kelas, serta keberadaan kelas minoritas pada masing-masing aspek.

Kata Kunci: Qpon, *Aspect-Based Sentiment Analysis*, *Particle Swarm Optimization*, *Support Vector Machine*, *Random Forest*.

ABSTRACT

Student Name / NPM : Dea Ananda Refiza Rahma / 22082010144
Thesis Title : A Performance Comparison of SVM and Random Forest Algorithms Optimized with Particle Swarm Optimization for Aspect-Based Sentiment Analysis of QPon App Reviews
Advisor : 1. Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom., M. Kom.
2. Reisa Permatasari, S.T., M.Kom.

QPon is a digital voucher application that provides real-time promotional services across various categories, such as food, beverages, entertainment, local transportation, and lifestyle. User reviews of QPon contain opinions related to several service aspects, making general sentiment analysis insufficient to describe user experience in detail. This study aims to compare the performance of machine learning algorithms in Aspect-Based Sentiment Analysis (ABSA) of QPon application reviews by applying hyperparameter optimization using Particle Swarm Optimization (PSO). The data were collected by scraping QPon user reviews from the Google Play Store, resulting in 4,101 reviews. After filtering and preprocessing, the final dataset consisted of 3,453 reviews. The labeling process was conducted by three raters, consisting of two human annotators and one supporting annotator based on a Large Language Model, namely ChatGPT. The reliability of the labeling results was evaluated using Fleiss' Kappa, with values of 0.9573 for sentiment labels and 0.7311 for aspect labels, indicating a high level of agreement. The final labels were determined using majority voting. Feature weighting was performed using TF-IDF with a maximum of 5,000 features. The models used in this study were Support Vector Machine (SVM) and Random Forest, evaluated through six testing scenarios, namely baseline, PSO, and SMOTE + PSO. The results show that the best model varied across aspects based on macro F1-score as the main evaluation metric. For the customer service aspect, SVM + PSO and SVM + SMOTE + PSO achieved the highest F1-score of 95.09%. For the functionality aspect, SVM + SMOTE + PSO achieved the highest F1-score of 71.94%. Meanwhile, for the transactions and payments aspect, SVM baseline and SVM + PSO achieved the highest F1-score of 65.10%. These results indicate that SVM tends to outperform Random Forest on the QPon review dataset. However, the effectiveness of PSO and SMOTE is conditional, as it is influenced by data characteristics, class distribution, and the presence of minority classes in each aspect.

Keywords: QPon, Aspect-Based Sentiment Analysis, Particle Swarm Optimization, Support Vector Machine, Random Forest.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	v
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR <i>SOURCE CODE</i>	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN	xxv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
1.6. Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Dasar Teori.....	9
2.1.1 Qpon-Selalu Ada Diskon.....	9
2.1.2 <i>Text Mining</i>	10
2.1.3 Analisis Sentimen.....	11
2.1.4 <i>Kappa Statistic</i>	12
2.1.5 <i>Exploratory Data Analysis</i>	14

2.1.5	<i>Exploratory Data Analysis</i>	14
2.1.6	<i>Text Preprocessing</i>	15
2.1.7	<i>Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)</i>	17
2.1.8	<i>Support Vector Machine (SVM)</i>	18
2.1.9	<i>Random Forest</i>	20
2.1.10	<i>Particle Swarm Optimization (PSO)</i>	22
2.1.11	<i>Confusion Matrix</i>	23
2.2.	<i>Penelitian Terdahulu</i>	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		31
3.1.	<i>Studi Literatur</i>	32
3.2.	<i>Pengumpulan Data</i>	32
3.3.	<i>Filtering Data</i>	34
3.4.	<i>Labeling Data</i>	34
3.5.	<i>Exploratory Data Analysis</i>	35
3.6.	<i>Preprocessing</i>	36
3.6.1	<i>Cleaning</i>	36
3.6.2	<i>Case Folding</i>	37
3.6.3	<i>Normalization</i>	37
3.6.4	<i>Tokenizing</i>	38
3.6.5	<i>Stopword Removal</i>	39
3.6.6	<i>Stemming</i>	40
3.7.	<i>Split Data</i>	40
3.8.	<i>Pembobotan Data</i>	41
3.9.	<i>Skenario Pengujian</i>	41
3.10.	<i>Modeling</i>	42
3.11.	<i>Evaluation</i>	43

3.12.	<i>Deployment</i>	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		51
4.1	Analisis Kebutuhan	51
4.1.1	Kebutuhan Data.....	51
4.1.2	Kebutuhan Software dan Hardware	51
4.2	Pengumpulan Data	51
4.3	Filtering Data	54
4.3.1	Menghapus Baris yang Duplikat.....	54
4.3.2	Hapus Ulasan Singkat	55
4.4	<i>Labeling Data</i>	56
4.5	<i>Fleiss' Kappa</i>	59
4.6	<i>Exploratory Data Analysis</i>	63
4.6.1	Distribusi Sentimen per Aspek	63
4.6.2	Distribusi Rating	64
4.6.3	Tren Sentimen	65
4.6.4	<i>Word Cloud</i>	66
4.7	<i>Preprocessing Data</i>	67
4.7.1	<i>Case Folding</i> & Penghapusan Karakter	68
4.7.2	Menghapus Kata Kasar	69
4.7.3	<i>Normalization</i>	70
4.7.4	<i>Stopword Removal</i>	71
4.7.5	<i>Tokenizing</i>	72
4.7.6	<i>Stemming</i>	73
4.8	<i>Split Data</i>	74
4.9	Pembobotan Data	75
4.10	<i>Modeling</i>	76

4.10.1	Skenario 1: <i>SVM Baseline</i>	76
4.10.2	Skenario 2: <i>SVM + PSO</i>	79
4.10.3	Skenario 3: <i>SVM + SMOTE + PSO</i>	82
4.10.4	Skenario 4: <i>Random Forest Baseline</i>	88
4.10.5	Skenario 5: <i>Random Forest + PSO</i>	91
4.10.6	Skenario 6: <i>Random Forest + SMOTE + PSO</i>	96
4.11	Analisis Hasil Evaluasi	101
4.11.1	<i>Aspek Customer Service</i>	101
4.11.2	Aspek Fungsionalitas.....	103
4.11.3	Aspek Transaksi dan Pemnbayaran	104
4.12	<i>Deployment</i>	105
BAB V PENUTUP		107
5.1	Kesimpulan.....	107
5.2	Saran	108
DAFTAR PUSTAKA		109
LAMPIRAN		115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Aplikasi Qpon pada Google Play Store.....	9
Gambar 2. 2 Halaman Utama Qpon.....	10
Gambar 2. 3 Representasi SVM.....	20
Gambar 2. 4 Representasi <i>Random Forest</i>	21
Gambar 3. 1 Alur Metodologi Penelitian.....	31
Gambar 3. 2 Dataset Ulasan Pengguna Aplikasi Qpon di Google Play Store	33
Gambar 3. 3 <i>Wireframe</i> Tab Distribusi Data	44
Gambar 3. 4 <i>Wireframe</i> Tab Rating.....	45
Gambar 3. 5 <i>Wireframe</i> Tab <i>Time Series</i>	46
Gambar 3. 6 <i>Wireframe</i> Tab <i>Wordcloud</i>	47
Gambar 3. 7 <i>Wireframe</i> Data Ulasan	48
Gambar 3. 8 <i>Wireframe</i> Tab Evaluasi.....	49
Gambar 4. 1 Distribusi Hasil <i>Labeling</i> Sentimen	60
Gambar 4. 2 Distribusi Hasil <i>Labeling</i> Aspek	61
Gambar 4. 3 Distribusi Sentimen per Aspek.....	63
Gambar 4. 4 Distribusi Rating	64
Gambar 4. 5 Tren Sentimen	65
Gambar 4. 6 <i>Wordcloud</i>	66
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Evaluasi Aspek <i>Customer Service</i>	101
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Evaluasi Aspek Fungsionalitas.....	103
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Evaluasi Aspek Transaksi & Pembayaran.....	104
Gambar 4. 10 Dashboard Informatif Aplikasi Qpon.....	106

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 2 Interpretasi <i>Kappa</i>	14
Tabel 2. 3 Tabel <i>Confusion Matrix</i>	23
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu	25
Tabel 3. 1 <i>Labeling</i> Manual	35
Tabel 3. 2 Tahap <i>Cleaning</i>	37
Tabel 3. 3 Tahap <i>Case Folding</i>	37
Tabel 3. 4 Tahap <i>Normalization</i>	38
Tabel 3. 5 Tahap <i>Tokenizing</i>	39
Tabel 3. 6 Tahap <i>Stopword Removal</i>	39
Tabel 3. 7 Tahap <i>Stemming</i>	40
Tabel 3. 8 Skenario Pengujian	42
Tabel 3. 9 Konfigurasi PSO	42
Tabel 3. 10 Ruang Pencarian <i>Hyperparameter</i>	42
Tabel 4. 1 Contoh Data Hasil <i>Scraping</i>	53
Tabel 4. 2 Hasil <i>Labeling</i>	58
Tabel 4. 3 Jumlah Data Hasil Final Label.....	62
Tabel 4. 4 Contoh Data Hasil Fiksasi Pelabelan	62
Tabel 4. 5 Hasil <i>Case Folding</i> dan Penghapusan Karakter.....	69
Tabel 4. 6 Hasil Menghapus Kata Kasar.....	70
Tabel 4. 7 Hasil <i>Normalization</i>	71
Tabel 4. 8 Hasil <i>Stopword Remvoal</i>	72
Tabel 4. 9 Hasil <i>Tokenizing</i>	73
Tabel 4. 10 Hasil <i>Stemming</i>	74
Tabel 4. 11 Distribusi <i>Split Data</i>	75
Tabel 4. 12 Evaluasi SVM <i>Baseline</i>	77
Tabel 4. 13 <i>Confusion Matrix</i> Aspek <i>Customer Service</i>	77
Tabel 4. 14 <i>Confusion Matrix</i> Aspek Fungsionalitas.....	78
Tabel 4. 15 <i>Confusion Matrix</i> Aspek Transaksi & Pembayaran.....	78
Tabel 4. 16 Evaluasi SVM + PSO.....	80
Tabel 4. 17 <i>Confusion Matrix</i> Aspek <i>Customer Service</i>	80

Tabel 4. 18 <i>Confusion Matrix</i> Aspek Fungsionalitas	81
Tabel 4. 19 <i>Confusion Matrix</i> Aspek Transaksi & Pembayaran	82
Tabel 4. 20 Evaluasi SVM + SMOTE + PSO	84
Tabel 4. 21 <i>Confusion Matrix</i> Aspek Customer Service	84
Tabel 4. 22 <i>Confusion Matrix</i> Aspek Fungsionalitas	85
Tabel 4. 23 <i>Confusion Matrix</i> Aspek Transaksi & Pembayaran	86
Tabel 4. 24 Evaluasi <i>Random Forest Baseline</i>	88
Tabel 4. 25 <i>Confusion Matrix</i> Aspek Customer Service	88
Tabel 4. 26 <i>Confusion Matrix</i> Aspek Fungsionalitas	89
Tabel 4. 27 <i>Confusion Matrix</i> Aspek Transaksi & Pembayaran	90
Tabel 4. 28 Evaluasi <i>Random Forest</i> + PSO	93
Tabel 4. 29 <i>Confusion Matrix</i> Aspek Customer Service	93
Tabel 4. 30 <i>Confusion Matrix</i> Aspek Fungsionalitas	94
Tabel 4. 31 <i>Confusion Matrix</i> Aspek Transaksi & Pembayaran	95
Tabel 4. 32 Evaluasi <i>Random Forest</i> + SMOTE + PSO	97
Tabel 4. 33 <i>Confusion Matrix</i> Aspek Customer Service	97
Tabel 4. 34 <i>Confusion Matrix</i> Aspek Fungsionalitas	98
Tabel 4. 35 <i>Confusion Matrix</i> Aspek Transaksi & Pembayaran	100
Tabel 4. 36 Tabel Analisis Hasil Evaluasi Aspek Customer Service	101
Tabel 4. 37 Tabel Analisis Hasil Evaluasi Aspek Fungsionalitas	103
Tabel 4. 38 Tabel Analisis Hasil Evaluasi Aspek Transaksi & Pembayaran	104

DAFTAR SOURCE CODE

<i>Source Code 4. 1 Install Library Google Scraper</i>	52
<i>Source Code 4. 2 Scraping Data.....</i>	52
<i>Source Code 4. 3 Hapus Data Duplikat</i>	54
<i>Source Code 4. 4 Hapus Ulasan Singkat.....</i>	55
<i>Source Code 4. 5 Perhitungan Skala Fleiss' Kappa</i>	59
<i>Source Code 4. 7 Case Folding dan Penghapusan Karakter.....</i>	68
<i>Source Code 4. 8 Menghapus Kata Kasar.....</i>	69
<i>Source Code 4. 9 Normalization</i>	70
<i>Source Code 4. 10 Stopword Removal.....</i>	72
<i>Source Code 4. 11 Tokenizing.....</i>	73
<i>Source Code 4. 12 Stemming</i>	73
<i>Source Code 4. 13 Split Data</i>	74
<i>Source Code 4. 14 Implementasi TF-IDF</i>	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pesan Perizinan kepada Qpon Indonesia	115
Lampiran 2. Bukti Korespondensi Anotator	116
Lampiran 3. Dataset <i>Modeling</i>	117
Lampiran 4. Artikel Hasil Analisis di Platform Medium.....	118