



SKRIPSI

KLASIFIKASI PENYAKIT BATU GINJAL MENGUNAKAN SHIFTED WINDOWS TRANSFORMER (SWIN TRANSFORMER)

ALFIAN BIMA PRASTYO

NPM 21081010101

DOSEN PEMBIMBING

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom

Retno Mumpuni, S.kom., M.Sc

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA SURABAYA
2025**



SKRIPSI

**KLASIFIKASI PENYAKIT BATU GINJAL
MENGUNAKAN SHIFTED WINDOWS
TRANSFORMER (SWIN TRANSFORMER)**

ALFIAN BIMA PRASTYO

NPM 21081010101

DOSEN PEMBIMBING

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M. Kom.
Retno Mumpuni, S.kom., M.Sc

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SURABAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

KLASIFIKASI PENYAKIT BATU GINJAL MENGGUNAKAN SHIFTED WINDOWS TRANSFORME (SWIN TRANSFORMER)

Oleh :

ALFIAN BIMA PRASTYO
NPM.21081010101

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Informatika
Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada
tanggal 11 September 2025.

Menyetujui,

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.

NIP. 19820211 2021212 005

(Pembimbing I)

Retno Mumpuni, S.Kom., M.Sc.

NIP. 172198 70 716054

(Pembimbing II)

Yisti Vita Via, S.ST., M.Kom.

NIP. 19860425 2021212 001

(Ketua Penguji)

Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.

NIP. 1993121 3202203 2010

(Anggota Penguji II)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

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

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PERSETUJUAN

KLASIFIKASI PENYAKIT BATU GINJAL MENGGUNAKAN SHIFTED WINDOWS TRANSFORMER (SWIN TRANSFORMER)

Oleh:

ALFIAN BIMA PRASTYO

NPM. 21081010101



Menyetujui,

Koordinator Program Studi Informatika

Fakultas Ilmu Komputer

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19820211 2021212 005

Halaman ini sengaja dikosongkan

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Alfian Bima Prastyo
NPM : 21081010101
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 11 September 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Alfian Bima Prastyo

NPM. 21081010101

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Alfian Bima Prastyo / 21081010101
Thesis Title : Classification of Kidney Stone Disease Using
Shifted Windows Transformer (Swin Transformer)
Advisor : 1. Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.
2. Retno Mumpuni, S.Kom., M.Sc

Kidney stones are a common urological problem that can lead to serious complications if not detected early. The traditional diagnostic process relies heavily on manual interpretation of ultrasound images, which is prone to errors and can be time-consuming, especially in areas with limited healthcare resources. This research focuses on implementing the classification of kidney stones in ultrasound images using the Shifted Windows Transformer (Swin Transformer), an efficient Deep Learning model for processing high-resolution images. Some preprocessing methods, such as image resizing, format conversion, normalization, and dataset splitting. The model's performance is improved thru hyperparameter tuning using the Grid Search method. The findings indicate that the Swin Transformer achieved an accuracy of 99.92%, with precision of 100% and recall rates of 99.86% and F1-Score 99.93% with training times 12 minutes and 40 second. The results demonstrate that this model is highly optimal for kidney stone classification.

Keywords: *Image Classification, Deep Learning, Swin Transformer, Grid Search, Kidney Stone, Medical AI*

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul **“KLASIFIKASI PENYAKIT BATU GINJAL MENGGUNAKAN SHIFTED WINDOWS TRANSFORMER (SWIN TRANSFORMER)”** dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan 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 Fetty Try Anggraeny, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Fetty Try Anggraeny, S.Kom., M.Kom. dan Ibu Retno Mumpuni, S.Kom., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh dosen Program Studi Informatika yang telah memberikan ilmu, bimbingan, selama proses perkuliahan yang menjadi bekal dalam penyusunan skripsi ini.
5. Kepada ibu, perempuan paling kuat di dunia, perempuan yang selalu mendukung dan mendoakan penulis dalam proses pengerjaan skripsi ini. perempuan yang selalu mengatakan kepada penulis, 'kamu pasti bisa, kamu selalu bisa, karena kamu anak ibu.' Skripsi ini saya persembahkan terutama untuk beliau, maaf baru bisa memberikan skripsi ini yang mungkin tidak terlalu berarti. Penulis hanya bisa berharap semoga setelah semua cobaan yang beliau hadapi segera berlalu, semoga dunia memberikan kehidupan yang paling layak untuk beliau jalani. Sudah begitu banyak rasa sakit, rasa kehilangan dan begitu banyak ketidakberuntungan yang yang beliau tahan dan rasakan, hanya untuk membesarkan penulis.
6. Kepada seorang manusia, manusia itu bapak namanya, manusia yang tak banyak bicara, manusia yang tak banyak mengajarkan sesuatu secara langsung pada penulis, manusia yang sepertinya tidak peduli dengan apa yang dilakukan oleh

penulis. tapi dalam diam manusia itu mengajarkan penulis bagaimana cara menjadi seorang manusia, bagaimana menjadi seorang lelaki yang tidak hancur walau diterjang badai sekeras apapun, dan membuat penulis bisa melewati semua hal yang dilempar dunia kepada penulis.

7. Kepada adik, tante, nenek dan semua keluarga penulis yang telah memberikan dukungan dalam bentuk apapun kepada penulis.
8. Kepada dua sahabat yang menemani penulis selama berkuliah di surabaya Yohanes Setiawan dan Guntur Adip Saputra.
9. Kepada teman-teman kuliah penulis Erik, Adhim, Verdy, Bagas, Yazid, Roy, Faisal, Iqbal, feno, Bintang, Athaya, Jila. Teman-Teman angkatan 21, Teman-teman kontrakan dan teman-teman mamino uyee, yang telah membantu penulis selama berkuliah dan selama penulisan skripsi ini.
10. Terakhir saya ingin mengucapkan terima kasih kepada diri saya sendiri. Saya yang bangkit, saya yang berjuang, dan saya yang mencapai titik ini. Terima kasih untuk tidak pernah berhenti dan Terima Kasih telah melakukan ini semua untuk diri saya sendiri, Even at my worst, I still better than you all.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan dimasa depan. Kata penutup dari penulis ” One day, I Belive This Things Gonna Makes Sense”

Surabaya, 11 September 2025
Penulis

Alfian Bima Prastyo
NPM 21081010101

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	vi
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xii
KATA PENGANTAR.....	xiv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	20
DAFTAR TABEL.....	24
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Pendahulu.....	7
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Batu Ginjal (Nefrolitiasis).....	11
2.2.2 Citra Ultrasonografi (USG)	13
2.2.4 Klasifikasi	15
2.2.5 Deep Learning.....	15
2.2.6 Transformer	16

2.2.7	Shifted Windows Transformer (SWIN).....	17
2.2.8	Gaussian Linear Unit (GeLU)	20
2.2.9	Softmax Activation	21
2.2.10	AdamW Optimizer.....	21
2.2.11	Cross-Entropy Loss.....	22
2.2.12	Flask.....	22
2.2.13	Mahalanobis Distance.....	23
2.2.14	Grid Search	23
2.2.15	Confusion Matrix.....	24
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM		27
3.1	Desain Sistem	27
3.2	Pengumpulan Dataset	28
3.3	Data Preprocessing.....	29
3.3.1	Resize.....	29
3.3.2	Konversi Format	30
3.3.3	Normalisasi	31
3.3.4	Pembagian Dataset.....	32
3.4	Hyperparameter Tuning.....	33
3.5	Implementasi Metode	35
3.6	Evaluasi.....	41
3.7	Skenario Pengujian	42
3.8	Arsitektur Perancangan Website.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		47
4.1	Spesifikasi Hardware Dan Software	47
4.2	Import Library	48
4.3	Pengumpulan Dataset	50

4.3.1	Struktur Organisasi Dataset	50
4.3.2	Pemuatan Dataset.....	51
4.3.3	Visualisasi Distribusi Dataset	53
4.4	Praproses Citra.....	55
4.4.1	Resize Citra.....	55
4.4.2	Konversi Citra Ke Format Tensor	56
4.4.3	Normalisasi Citra	57
4.4.4	Pembagian Dataset.....	59
4.5	Arsitektur Model.....	61
4.5.1	Shifted Windows Transformer.....	61
4.6	Pelatihan Model	65
4.7	Skenario Pengujian	66
4.7.1	Skenario Pengujian Grid Search Rasio 80:10:10.....	67
4.7.2	Skenario Pengujian Grid Search Rasio 70:15:15.....	86
4.7.3	Skenario Pengujian Grid Search Rasio 70:20:10.....	105
4.7.4	Hasil Skenario pengujian Grid Search.....	123
4.8	Konfigurasi Model.....	125
4.9	Evaluasi Model	126
4.9.1	Confusion Metriks Model Teroptimal	127
4.9.2	Kurva Loss dan Accuracy Model Teroptimal.....	128
4.9.3	Kurva ROC Model Teroptimal	130
4.9.4	Evaluasi Perbandingan Model	131
4.10	Testing Model.....	137
4.10.1	Blind Testing	138
4.10.2	Ablation Testing	139
4.11	Deploy Model	140

4.11.1	Arsitektur Sistem Website	141
4.11.2	Integrasi Model Ke Website	142
4.11.3	Antarmuka Pengguna Website.....	143
BAB V PENUTUP.....		145
4.1	Kesimpulan	146
4.2	Saran	146
DAFTAR PUSTAKA		148
LAMPIRAN.....		151

DAFAR GAMBAR

Gambar 2. 1 USG Normal.....	13
Gambar 2. 2 USG Batu Ginjal	13
Gambar 2. 3 Arsitektur Transformer [17]	16
Gambar 2. 4 Arsitektur Swin Transformer [4].....	17
Gambar 2. 5 Ilustrasi Shifted Windows [4].....	19
Gambar 3. 1 Desain Sistem.....	27
Gambar 3. 2 Ginjal Normal.....	29
Gambar 3. 3 Ginjal Tanpa Batu	29
Gambar 3. 4 Alur Preprocessing	29
Gambar 3. 5 Citra Hasil Resize.....	30
Gambar 3. 6 Hasil Konversi Format ke Tensor	31
Gambar 3. 7 Patch Hasil Normalisasi.....	32
Gambar 3. 8 Nilai Piksel Setelah Normalisasi	32
Gambar 3. 9 Hyperparameter Tuning	33
Gambar 3. 10 Arsitektur Model	35
Gambar 3. 11 Alur Evaluasi	41
Gambar 3. 12 Flowchart Perancangan Website	44
Gambar 3. 13 Wireframe Halaman Prediksi	45
Gambar 3. 14 Wireframe Hasil Prediksi	46
Gambar 4. 1 Sampel Dataset.....	52
Gambar 4. 2 Distribusi Data.....	54
Gambar 4. 3 Hasil Resize	54
Gambar 4. 4 Hasil Konversi Format ke tensor.....	55
Gambar 4. 5 Hasil Normalisasi	56
Gambar 4. 6 Visualisasi Dataset	60
Gambar 4. 7 Hasil Pelatihan Skenario ke -1	68
Gambar 4. 8 Confusion Matrix Skenario ke-1	68
Gambar 4. 9 Hasil Skenario Ke-2	69
Gambar 4. 10 Confusion Matrix Skenario ke-2	70
Gambar 4. 11 Hasil Skenario Ke-3	71

Gambar 4. 12 Confusion matrix skenario ke-3	71
Gambar 4. 13 Hasil Skenario Ke-4	72
Gambar 4. 14 Confusion Matrix Skenario ke-4	73
Gambar 4. 15 Hasil Skenario Ke-5	74
Gambar 4. 16 Confusion Matrix Skenario Ke-5	74
Gambar 4. 17 Hasil Skenario Ke-6	75
Gambar 4. 18 Confusion Matrix Skenario Ke-6	76
Gambar 4. 19 Hasil Skenario Ke-7	77
Gambar 4. 20 Confusion Matrix Skenario ke-7	78
Gambar 4. 21 Hasil Skenario Ke-8	79
Gambar 4. 22 Confusion Matrix Skenario Ke-8	79
Gambar 4. 23 Hasil Skenario Ke-9	80
Gambar 4. 24 Confusion Matrix Skenario ke-9	81
Gambar 4. 25 Hasil Skenario ke-10	82
Gambar 4. 26 Confusion Matrix skenario ke-10.....	82
Gambar 4. 27 Hasil Skenario ke-11	83
Gambar 4. 28 Confusion Matrix Skenario ke-11	85
Gambar 4. 29 Hasil Skenario Ke-12	85
Gambar 4. 30 Confusion Matrix Skenario ke-12	86
Gambar 4. 31 Hasil Skenario ke-13	87
Gambar 4. 32 Confusion Matrix Skenario Ke-13	88
Gambar 4. 33 Hasil Skenario ke-14	89
Gambar 4. 34 Confusion Matrix Skenario 14	89
Gambar 4. 35 Hasil Skenario Ke-15	90
Gambar 4. 36 Confusion Matrix Skenario ke-15	91
Gambar 4. 37 Hasil Skenario Ke-16	92
Gambar 4. 38 Confusion Matrix Skenario Ke-16	92
Gambar 4. 39 Hasil Skenario ke-17	93
Gambar 4. 40 Confusion Matrix Skenario Ke-17	95
Gambar 4. 41 Hasil Skenario ke-18	95
Gambar 4. 42 Confusion Matrix Skenario 18	95
Gambar 4. 43 Hasil Skenario Ke-19	96

Gambar 4. 44 Confusion Matrix Skenario ke-19	97
Gambar 4. 45 Hasil Skenario Ke-20	98
Gambar 4. 46 Confusion Matrix Skenario Ke-20	98
Gambar 4. 47 Hasil Skenario ke-21	99
Gambar 4. 48 Confusion Matrix Skenario ke-21	100
Gambar 4. 49 Hasil Skenario ke-22	101
Gambar 4. 50 Confusion Matrix skenario ke-22.....	101
Gambar 4. 51 Hasil Skenario ke-23	102
Gambar 4. 52 Confusion Matrix Skenario ke-23	103
Gambar 4. 53 Hasil Skenario Ke-24	104
Gambar 4. 54 Confusion Matrix Skenario Ke-24	104
Gambar 4. 55 Hasil Skenario 25	106
Gambar 4. 56 Confusion Matrix Skenario Ke-25	106
Gambar 4. 57 Hasil Skenario ke-26	107
Gambar 4. 58 Confusion Matrix Skenario 26	108
Gambar 4. 59 Hasil Skenario Ke-27	109
Gambar 4. 60 Confusion Matrix Skenario ke-27	109
Gambar 4. 61 Hasil Skenario Ke-28	110
Gambar 4. 62 Confusion Matrix Skenario Ke-28	111
Gambar 4. 63 Hasil Skenario ke-29	112
Gambar 4. 64 Confusion Matrix Skenario Ke-29	112
Gambar 4. 65 Hasil Skenario ke-30	113
Gambar 4. 66 Confusion Matrix Skenario 30	114
Gambar 4. 67 Hasil Skenario Ke-31	115
Gambar 4. 68 Confusion Matrix Skenario ke-31	115
Gambar 4. 69 Hasil Skenario Ke-32	116
Gambar 4. 70 Confusion Matrix Skenario Ke-32	117
Gambar 4. 71 Hasil Skenario ke-33	118
Gambar 4. 72 Confusion Matrix Skenario ke-33	118
Gambar 4. 73 Hasil Skenario ke-34	119
Gambar 4. 74 Confusion Matrix skenario ke-34.....	120
Gambar 4. 75 Hasil Skenario ke-35	121

Gambar 4. 76 Confusion Matrix Skenario ke-35	121
Gambar 4. 77 Hasil Skenario Ke-36	122
Gambar 4. 78 Confusion Matrix Skenario Ke-36	123
Gambar 4. 79 Konfigurasi Parameter Terbaik	126
Gambar 4. 80 Confusion Matrix	127
Gambar 4. 81 Kurva Accuracy & Loss	128
Gambar 4. 82 Kurva ROC.....	130
Gambar 4. 83 Confusion Matrix Swin (Tuned)	131
Gambar 4. 84 Metrik Swin (tuned)	132
Gambar 4. 85 Confusion Matrix Swin (Baseline).....	132
Gambar 4. 86 Metrik Evaluasi Swin (Baseline).....	133
Gambar 4. 87 Confusion Metrix ViT	134
Gambar 4. 88 Metrik Evaluasi ViT.....	135
Gambar 4. 89 Confusion Matrix CNN	135
Gambar 4. 90 Metrik Evaluasi CNN.....	136
Gambar 4. 91 Hasil Blind Testing.....	138
Gambar 4. 92 Hasil Ablation Tes Kelas Normal.....	139
Gambar 4. 93 Hasil Ablation Tes Kelas Stone.....	140
Gambar 4. 94 Halaman Index	143
Gambar 4. 95 Tampilan Hasil Negatif	144
Gambar 4. 96 Tampilan Hasil Positif.....	144

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Confussion Matrix.....	24
Tabel 3. 1 Tampilan Hasil Positif.....	28
Tabel 3. 2 Pembagian Dataset	33
Tabel 3. 3 Parameter Pengujian.....	34
Tabel 3. 4 Nilai Patch Piksel RGB Pertama.....	35
Tabel 3. 5 Nilai Patch Piksel RGB kedua	35
Tabel 3. 6 Nilai Patch Piksel RGB Ketiga	36
Tabel 3. 7 Nilai Patch Piksel RGB Keempat	36
Tabel 3. 8 Patch RGB pertama setelah dibagi dengan nilai 255	35
Tabel 3. 9 Patch piksel kedua setelah dibagi dengan nilai 255	37
Tabel 3. 10 Patch piksel ketiga setelah dibagi dengan nilai 255.....	37
Tabel 3. 11 Patch piksel keempat setelah dibagi dengan nilai 255	37
Tabel 3. 12 Nilai Patch Channel Red Setelah Normalisasi	37
Tabel 3. 13 Nilai Patch Channel Green Setelah Normalisasi.....	38
Tabel 3. 14 Nilai Patch Channel Blue Setelah Normalisasi	38
Tabel 3. 15 Skenario Pengujian.....	42
Tabel 4. 1 Parameter Pengujian ke-1	67
Tabel 4. 2 Parameter Skenario Ke-2	69
Tabel 4. 3 Parameter Skenario ke-3	70
Tabel 4. 4 Parameter Skenario Ke-4	72
Tabel 4. 5 Parameter Skenario Ke-5	73
Tabel 4. 6 Parameter Skenario Ke-6	75
Tabel 4. 7 Parameter Skenario Ke-7	77
Tabel 4. 8 Parameter Skenario Ke-8	78
Tabel 4. 9 Parameter Skenario Ke-9	80
Tabel 4. 10 Parameter Pengujian Ke-10.....	81
Tabel 4. 11 Parameter Pengujian Ke-11.....	83
Tabel 4. 12 Parameter Skenario Ke-12	85
Tabel 4. 13 Parameter Skenario ke-13	87
Tabel 4. 14 Parameter Skenario ke-14	88

Tabel 4. 15 Parameter Skenario Ke-15	90
Tabel 4. 16 Parameter Skenario ke-16	91
Tabel 4. 17 Parameter Skenario Ke-17	93
Tabel 4. 18 Parameter Skenario ke-18	95
Tabel 4. 19 Parameter Skenario ke-19	96
Tabel 4. 20 Parameter Skenario ke-20	97
Tabel 4. 21 Parameter Skenario ke-21	99
Tabel 4. 22 Parameter Skenario ke-22	100
Tabel 4. 23 Parameter Skenario ke-23	102
Tabel 4. 24 Parameter Skenario ke-24	103
Tabel 4. 25 Parameter skenario ke-25	105
Tabel 4. 26 Parameter Skenario ke-26	107
Tabel 4. 27 Parameter Skenario ke-27	108
Tabel 4. 28 Parameter Skenario ke-28	110
Tabel 4. 29 Parameter Skenario ke-29	111
Tabel 4. 30 Parameter Skenario ke-30	113
Tabel 4. 31 Parameter Skenario ke-31	114
Tabel 4. 32 Parameter Skenario ke-32	116
Tabel 4. 33 Parameter Skenario ke-33	117
Tabel 4. 34 Parameter Skenario ke-34	119
Tabel 4. 35 Parameter Skenario ke-35	120
Tabel 4. 36 Parameter Skenario ke-36	122
Tabel 4. 37 Hasil Pengujian Grid Search	124
Tabel 4. 38 Perbandingan Model	136