

**PENINGKATAN KINERJA PREDIKSI ARAH
PERGERAKAN HARGA *FOREX* DENGAN
EQUAL-WIDTH INTERVAL**

TESIS



OLEH

KOMANG SUDANA YASA PANDE

NIM 1929101010

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

PASCASARJANA

PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER

FEBRUARI 2021

**PENINGKATAN KINERJA PREDIKSI ARAH
PERGERAKAN HARGA *FOREX* DENGAN
EQUAL-WIDTH INTERVAL**

TESIS

**Diajukan kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Magister Ilmu Komputer
Program Studi Ilmu Komputer**

**OLEH
KOMANG SUDANA YASA PANDE
NIM 1929101010**



**UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
PASCASARJANA
PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FEBRUARI 2021**


Tesis oleh Komang Sudana Yasa Pande ini telah diperiksa dan disetujui untuk Ujian Tesis.

Singaraja, 24 Februari 2021
Pembimbing I,



Dr. Dewa Gede Hendra Divayana, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198407242015041002

Pembimbing II,


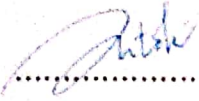
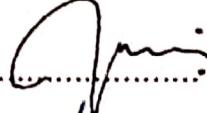

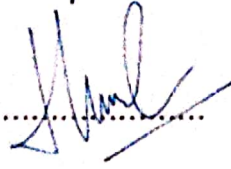


Dr. Gede Indrawan, S.T., M.T.
NIP. 197601022003121001

LEMBAR PERSETUJUAN

Tesis oleh Komang Sudana Yasa Pande ini telah berhasil dipertahankan di depan tim penguji dan dinyatakan diterima sebagai sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Magister di Program Studi Ilmu Komputer, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha.


Disetujui pada tanggal: 02 Maret 2021

	<p>Oleh Tim Penguji</p> <p>Ketua <u>Dr. Gede Indrawan.S.T.M.T.</u> NIP 197601022003121001</p>
	<p>Anggota <u>Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D.</u> NIP 197803242005011001</p>
	<p>Anggota <u>Dr. Luh Joni Erawati Dewi, S.T., M.Pd.</u> NIP 197606252001122001</p>
	<p>Anggota <u>Dr. Gede Indrawan.S.T.M.T.</u> NIP 197601022003121001</p>
	<p>Anggota <u>Dr. Dewa Gede Hendra Divayana, S.Kom., M.Kom.</u> NIP 198407242015041002</p>

Mengetahui Direktur,

Pascasarjana Undiksha,




Prof. Dr. Gusti Putu Suharta, M.Si
 NIP 196212151988031002

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Komputer dari Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas dan sesuai dengan norma, kaidah, serta etika akademis.

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Singaraja, 15 Juli 2021
Yang memberi pernyataan



Komang Sudana Yasa Pande

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa karena atas asung waranugraha-Nya, tesis yang berjudul “Peningkatan Kinerja Prediksi Pergerakan Harga *Forex* Dengan Equal-width Interval” dapat diselesaikan sesuai dengan yang direncanakan.

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam menyelesaikan studi di Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Program Studi Ilmu Komputer. Pada lembar-lembar awal tesis ini, ijin penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Dewa Gede Hendra Divayana, S.Kom., M.Kom, sebagai pembimbing I yang dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi yang demikian bermakna, sehingga penulis mampu melewati berbagai kerikil dalam perjalanan studi dan penyelesaian tesis ini.
2. Dr. Gede Indrawan, S.T., M.T., sebagai pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi selama penyusunan tesis, sehingga tesis ini dapat terwujud dengan baik sesuai harapan.
3. Bapak Rektor Universitas Pendidikan Ganesha, yang telah memberikan bantuan secara moril dan memfasilitasi berbagai kepentingan studi, selama penulis menempuh perkuliahan di Program Pascasarjana Undiksha.
4. Bapak Direktur Program Pascasarjana Undiksha dan staf, yang telah banyak membantu selama penulis mengikuti dan menyelesaikan penulisan tesis ini.
5. Ketua Program Studi Ilmu Komputer dan staf dosen pengajar di program studi Ilmu Komputer yang telah banyak membantu dan memotivasi penulis selama perjalanan studi dan penyusunan tesis ini.
6. Rekan-rekan seangkatan di Program Studi Ilmu Komputer yang dengan karakternya masing-masing telah banyak berkontribusi membentuk kemandirian penulis selama menjalani studi dan menyelesaikan tesis ini.
7. Nengah Nurita dan Nyoman Supardi selaku orang tua penulis, serta saudara-saudara dan keluarga yang telah banyak membantu secara material dan moral selama perjalanan studi yang penulis lakoni di Program Studi Ilmu Komputer.

Semoga semua bantuan yang telah mereka taburkan dalam perjalanan studi penulis, terhargaikan dengan sepiantasnya oleh Tuhan Yang Maha Esa, sehingga mereka diberi jalan, rejeki, dan keharmonian dalam menjalani setiap langkah kehidupan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan tesis ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca.

Singaraja, 8 Januari 2021

Penulis



DAFTAR ISI

	(Halaman)
PRAKATA	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
ABSTRAK.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Pembatasan Masalah	7
1.4 Rumusan Masalah	7
1.5 Tujuan	8
1.6 Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN TEORI	9
2.1 Penelitian Relevan.....	9
2.2 <i>Foreign Exchange (Forex)</i>	13
2.3 Algoritma Genetika	15
2.4 <i>Data mining</i>	16
2.5 Metode Klasifikasi	20
2.6 Algoritma kNN	22
2.7 <i>Unsupervised Discretization</i>	24
2.7.1 Equal-width Interval	25
2.8 Kerangka Berpikir.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Studi Literatur	29
3.2 Pengumpulan Data	30
3.3 Pembersihan Data (<i>Data Cleansing</i>).....	31
3.4 Penerapan Equal-width Interval.....	32
3.5 <i>Training Data</i>	33

3.6	Pengujian.....	36
3.7	Analisis.....	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		40
4.1	Pengumpulan Data	40
4.2	Pembersihan Data.....	42
4.3	Penerapan Equal-width Interval.....	45
4.3.1	Pemisahan Kelas Atribut dan Kelas Target	45
4.3.2	Penerapan Equal-width Interval Pada Data	46
4.3.3	Penggabungan Kelas Atribut dan Kelas Target.....	47
4.3.4	Flowchart Penerapan kNN dengan Equal-width Interval Pada Sistem 47	
4.3.5	Penerapan Metode Equal-width Interval Pada Sistem.....	50
4.4	<i>Training Data</i>	54
4.4.1	Menentukan Nilai k Pada kNN Dengan Algoritma Genetika.....	54
4.4.2	Menentukan nilai K Pada EWI Dengan Algoritma Genetika.....	58
4.4.3	Penerapan Metode kNN dan Equal-width Interval.....	61
4.4.4	Penerapan Metode kNN dan Equal-width Interval Pada Sistem	63
4.5	Pengujian.....	66
4.5.1	Hasil Confusion matrix.....	66
4.6	Evaluasi.....	67
4.6.1	Perbandingan Kinerja Pemodelan kNN dengan Equal-width Inteval dan kNN tanpa Equal-width Interval.....	67
4.6.2	Kelebihan dan Kekurangan Penerapan Equal-width Interval.....	77
4.6.3	Penerapan Hasil Penelitian Dalam Dunia Trading Forex.....	77
4.7	Implikasi.....	78
4.8	Kendala Penelitian	78
BAB V PENUTUP		80
5.1	Rangkuman	80
5.2	Simpulan	81
5.3	Saran.....	82
DAFTAR RUJUKAN.....		83
6	LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	87
RIWAYAT HIDUP		97

DAFTAR GAMBAR

	(Halaman)
Gambar 2.1 Flowchart algoritma genetika	16
Gambar 2.2 Tugas Utama <i>Data mining</i>	18
Gambar 2.3 Tahapan <i>Data mining</i>	19
Gambar 2.4 Ilustrasi Kedekatan Kasus	22
Gambar 2.5 Kerangka berpikir	26
Gambar 3.1 Alur dan Prosedur Penelitian	28
Gambar 4.1 Flowchart penerapan kNN dan Equal-width Interval	48
Gambar 4.2 Tampilan halaman unggah data berupa file .csv	50
Gambar 4.3 Tampilan data file csv	51
Gambar 4.4 Halaman hasil diskritisasi dengan metode Equal-width Interval	54
Gambar 4.5 Flowchart algoritma genetika dalam menentukan nilai k paling optimal pada kNN	55
Gambar 4.6 Grafik akurasi paling optimal nilai k	57
Gambar 4.7 Flowchart algoritma genetika dalam menentukan nilai K paling optimal pada EWI	58
Gambar 4.8 Grafik akurasi paling optimal nilai K	60
Gambar 4.9 Grafik perbandingan akurasi pemodelan kNN dengan kNN+EWI ..	63
Gambar 4.10 Tampilan hasil uji kNN dengan Equal-width Interval	64
Gambar 4.11 Tampilan hasil uji kNN tanpa Equal-width Interval	65
Gambar 4.12 Perbandingan hasil perhitungan <i>Accuracy</i>	69
Gambar 4.13 Diagram naik untuk pemodelan kNN dengan Equal-width Interval	72
Gambar 4.14 Diagram turun untuk pemodelan kNN dengan EWI	73
Gambar 4.15 Diagram naik untuk pemodelan kNN tanpa Equal-width Interval ..	74
Gambar 4.16 Diagram turun untuk pemodelan kNN tanpa Equal-width Interval.	75
Gambar 4.17 Grafik perbandingan evaluasi naik	76

DAFTAR TABEL

	(Halaman)
Tabel 3.1 Contoh perhitungan metode Equal-width Interval	32
Tabel 3.2. Contoh data uji.....	34
Tabel 3.3. Hasil perhitungan manual dengan algoritma kNN	36
Tabel 3.4. <i>Confusion matrix</i>	37
Tabel 4.1 Pengumpulan Data Dari <i>MetaTrader4</i>	41
Tabel 4.2 Data Pergerakan Harga Dengan Atribut Tujuan.....	42
Tabel 4.3 Hasil proses pembersihan data.....	44
Tabel 4.4 Data atribut kontinu	45
Tabel 4.5 Hasil perhitungan metode Equal-width Interval.....	46
Tabel 4.6 Hasil penerapan metode Equal-width Interval	46
Tabel 4.7 Pengabungan kelas atribut dan kelas target.....	47
Tabel 4.8 Data kontinu GBP/USD.....	52
Tabel 4.9 Hasil penerapan metode Equal-width Interval	53
Tabel 4.10 Hasil iterasi nilai k tahap satu.....	55
Tabel 4.11 Hasil iterasi nilai k tahap dua.....	56
Tabel 4.12 Hasil iterasi nilai k tahap tiga	56
Tabel 4.13 Hasil iterasi nilai k tahap empat.....	56
Tabel 4.14 Hasil iterasi nilai k tahap lima	57
Tabel 4.15 Hasil iterasi nilai K tahap satu.....	59
Tabel 4.16 Hasil iterasi nilai K tahap dua.....	59
Tabel 4.17 Hasil iterasi nilai K tahap tiga	59
Tabel 4.18 Hasil iterasi nilai K tahap empat.....	60
Tabel 4.19 Hasil iterasi nilai k tahap lima	60
Tabel 4.20 Perbandingan hasil kNN dengan kNN + EWI.....	62
Tabel 4.21 <i>Confusion matrix</i> kNN dengan Equal-with Interval.....	66
Tabel 4.22 <i>Confusion matrix</i> kNN tanpa Equal-width Interval.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

	(Halaman)
Lampiran 1. <i>Source code</i> Algoritma kNN	88
Lampiran 2. <i>Source code</i> algoritma Equal-width Interval.....	90
Lampiran 3. <i>Dataset</i>	91

