

# **PENGUNAAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBORS UNTUK MENGATASI *TEMPERATURE DRIFT* PADA SENSOR LOAD CELL DALAM SISTEM RAK SENJATA OTOMATIS**

**FAUZAN PERDANA ILHAM**



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

## PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Penggunaan Algoritma K-Nearest Neighbors Untuk Mengatasi *Temperature drift* Pada Sensor Load Cell Dalam Sistem Rak Senjata Otomatis” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun 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 laporan proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2025

Fauzan Perdana Ilham  
J0304211032

## ABSTRAK

FAUZAN PERDANA ILHAM. Penggunaan Algoritma K-Nearest Neighbors Untuk Mengatasi *Temperature drift* Pada Sensor Load Cell Dalam Sistem Rak Senjata Otomatis . Dibimbing oleh INNA NOVIANTY.

*Temperature drift* yang terjadi pada sensor load cell merupakan tantangan signifikan dalam memastikan akurasi pembacaan berat pada sistem rak senjata otomatis. *Drift* yang dipengaruhi oleh perubahan suhu ini dapat menyebabkan kesalahan dalam mendeteksi kondisi senjata, seperti membedakan senjata dengan atau tanpa magazine. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi efek *temperature drift* dengan mengembangkan model KNN (K-Nearest Neighbors) yang mampu mengklasifikasikan kondisi senjata secara akurat berdasarkan data berat dari sensor load cell. Data diambil pada berbagai kondisi suhu menggunakan perangkat pemanas dan pendingin untuk mensimulasikan suhu lingkungan yang berbeda. Model KNN kemudian dibangun dan dievaluasi menggunakan metrik akurasi, precision, recall, dan F1-score. Diharapkan model ini dapat meningkatkan keandalan dan akurasi sensor load cell dalam menghadapi pengaruh *temperature drift*, sehingga memperkuat performa sistem rak senjata otomatis dalam mendeteksi kondisi rak senjata.

Kata kunci: *Temperature drift*, KNN, K-nearest Neighbors, Sistem Rak Senjata Otomatis, IoT, Internet of Things

## ABSTRACT

FAUZAN PERDANA ILHAM. Application of K-Nearest Neighbors to Mitigate Temperature Drift in Load Cell Sensors for Automated Weapon Racks. Supervised by INNA NOVIANTY.

*Temperature drift* that occurs in the load cell sensor is a significant challenge in ensuring the accuracy of weight readings in the automatic weapon rack system. *Drift* influenced by temperature changes can cause errors in detecting weapon conditions, such as distinguishing weapons with or without magazines. This study aims to overcome the effects of *temperature drift* by developing a KNN (K-Nearest Neighbors) model that is able to accurately classify weapon conditions based on weight data from the load cell sensor. Data was taken at various temperature conditions using heating and cooling devices to simulate different environments. The KNN model was then built and evaluated using accuracy, precision, recall, and F1-score metrics. It is expected that this model can improve the reliability and accuracy of the load cell sensor in dealing with the effects of *temperature drift*, thereby strengthening the performance of the automatic weapon rack system in detecting weapon rack conditions.

Keywords: Temperature drift, KNN, K-nearest Neighbors, Automation Weapon Rack, IoT, Internet of Things



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

# **PENGUNAAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBORS UNTUK MENGATASI *TEMPERATURE DRIFT* PADA SENSOR LOAD CELL DALAM SISTEM RAK SENJATA OTOMATIS**

**FAUZAN PERDANA ILHAM**

Laporan Proyek Akhir  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan pada  
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Faldiena Marcelita, S.T., MKom

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



**Judul Proyek Akhir :** Penggunaan Algoritma K-Nearest Neighbors Untuk Mengatasi *Temperature Drift* Pada Sensor Load Cell Dalam Sistem Rak Senjata Otomatis

**Nama :** Fauzan Perdana Ilham  
**NIM :** J0304211032

**@Hak cipta milik IPB University**

Disetujui oleh

**Pembimbing :**  
**Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.**

Diketahui oleh

**Ketua Program Studi :**  
**Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.**  
**NPI 201811198611192014**

**Dekan Sekolah Vokasi :**  
**Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.**  
**NIP 196607171992031003**

**Tanggal Ujian:**  
**30 Juli 2025**

**Tanggal Lulus:**



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam pelaksanaan magang yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2024 sampai bulan Mei 2025 ini ialah *Automation System* berbasis *Internet of Things* (IoT), dengan judul “Penggunaan Algoritma K-Nearest Neighbors Untuk Mengatasi *Temperature Drift* Pada Sensor Load Cell Dalam Sistem Rak Senjata Otomatis”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada dosen pembimbing, Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan semangat.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

*Fauzan Perdana Ilham*



## DAFTAR ISI

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| DAFTAR TABEL                                               | xi  |
| DAFTAR GAMBAR                                              | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN                                            | xii |
| I PENDAHULUAN                                              | 1   |
| 1.1 Latar Belakang                                         | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah                                        | 1   |
| 1.3 Tujuan                                                 | 2   |
| 1.4 Manfaat                                                | 2   |
| 1.5 Ruang Lingkup                                          | 2   |
| II TINJAUAN PUSTAKA                                        | 3   |
| 2.1 IoT dan Penerapannya Dalam Sistem Rak Senjata Otomatis | 3   |
| 2.2 Arduino UNO                                            | 5   |
| 2.3 Sensor Load Cell HX711                                 | 6   |
| 2.4 Sensor suhu DS18B20                                    | 6   |
| 2.5 Fenomena <i>Temperature Drift</i>                      | 7   |
| 2.6 K-Nearest Neighbors                                    | 7   |
| 2.7 Jupyter Notebook                                       | 8   |
| 2.8 Relative Absolute Error (RAE)                          | 8   |
| 2.9 System Integrated Testing (SIT)                        | 9   |
| 2.10 Confusion Matrix                                      | 9   |
| III METODE                                                 | 11  |
| 3.1 Lokasi dan Waktu Proyek Akhir                          | 11  |
| 3.2 Alat dan Bahan                                         | 11  |
| 3.3 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data              | 13  |
| 3.4 Prosedur Kerja                                         | 14  |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN                                    | 17  |
| 4.1 Identifikasi Masalah                                   | 17  |
| 4.2 Observasi dan Studi Literatur                          | 19  |
| 4.3 Perancangan Sistem                                     | 19  |
| 4.4 Pengembangan Sistem                                    | 24  |
| 4.5 Pengujian Awal Sistem                                  | 29  |
| 4.6 Pengambilan Data                                       | 36  |
| 4.7 Pembuatan, Evaluasi, dan Pengujian Model               | 38  |
| V SIMPULAN DAN SARAN                                       | 47  |
| 5.1 Simpulan                                               | 47  |
| 5.2 Saran                                                  | 47  |
| DAFTAR PUSTAKA                                             | 48  |
| LAMPIRAN                                                   | 50  |

## DAFTAR TABEL

|    |                                                              |    |
|----|--------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Spesifikasi Load Cell HX711                                  | 6  |
| 2  | Kebutuhan alat                                               | 11 |
| 3  | Kebutuhan bahan                                              | 12 |
| 4  | Kebutuhan perangkat lunak                                    | 13 |
| 5  | Tampilan Website Berdasarkan Hasil Prediksi Model            | 26 |
| 6  | Hasil Perhitungan RAE Sensor Load Cell                       | 30 |
| 7  | Hasil Perhitungan RAE Sensor DS18B20                         | 32 |
| 8  | Hasil Pengujian Push Button                                  | 32 |
| 9  | Hasil Pengujian Penyimpanan Data                             | 33 |
| 10 | Hasil Pengujian Website                                      | 35 |
| 11 | Hasil Pengambilan Data                                       | 37 |
| 12 | Pembuatan Dataset Sintetis                                   | 38 |
| 13 | Pelabelan dan Pembagian Dataset                              | 41 |
| 14 | Nilai TP, FN, FP, dan TN Berdasarkan <i>Confusion Matrix</i> | 42 |
| 15 | Hasil Perhitungan Metrik                                     | 43 |
| 16 | Tingkat Keandalan Model                                      | 44 |
| 17 | Hasil Pengujian Model                                        | 45 |

## DAFTAR GAMBAR

|    |                                                                 |    |
|----|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Desain 3D Sistem Rak Senjata Otomatis                           | 3  |
| 2  | Letak sensor load cell pada Sistem Rak Senjata Otomatis         | 4  |
| 3  | Komponen pada Sistem Rak Senjata Otomatis                       | 4  |
| 4  | Status kondisi senjata pada website Sistem Rak Senjata Otomatis | 5  |
| 5  | Contoh pembacaan sensor yang mengalami <i>temperature drift</i> | 7  |
| 6  | Ilustrasi proses klasifikasi algoritma KNN                      | 8  |
| 7  | Komponen pada <i>Confusion Matrix</i>                           | 10 |
| 8  | Prosedur Kerja                                                  | 14 |
| 9  | Berat senjata jenis SS1 Pindad                                  | 17 |
| 10 | Klasifikasi senjata dengan <i>Linear Threshold</i>              | 18 |
| 11 | Pergeseran Pembacaan Berat Akibat Perubahan Suhu                | 18 |
| 12 | Alur Kerja Sistem                                               | 20 |
| 13 | Blok Diagram                                                    | 21 |
| 14 | Skematik Rangkaian                                              | 22 |
| 15 | Desain 3D Alat (tampak samping)                                 | 22 |
| 16 | Lubang Sensor Suhu dan Gap Penahan Load Cell                    | 23 |
| 17 | Lubang Baut pada Holder Bawah                                   | 23 |
| 18 | Desain dan Ukuran Casing                                        | 24 |
| 19 | <i>Preview</i> 3D Print dengan Aplikasi Ultimaker Cura          | 24 |
| 20 | Perakitan Komponen Dalam Casing                                 | 25 |
| 21 | Pemasangan Sensor                                               | 25 |
| 22 | Tampak Alat Setelah Dirakit                                     | 26 |
| 23 | Tampilan Web Ketika Senjata Tidak Terdeteksi                    | 27 |
| 24 | Tampilan Web Ketika Senjata Terdeteksi Masih dengan Magazine    | 27 |
| 25 | Tampilan Web Ketika Senjata Terdeteksi Tanpa Magazine           | 28 |
| 26 | Tampilan Web Ketika Objek tidak Valid                           | 28 |

|    |                                                          |    |
|----|----------------------------------------------------------|----|
| 27 | Memuat Model dan Menghubungkan dengan Arduino UNO        | 29 |
| 28 | Menghubungkan Model dan Website                          | 29 |
| 29 | Menyimpan Data Pembacaan Sensor dan Hasil Prediksi Model | 29 |
| 30 | Berat Aktual                                             | 30 |
| 31 | Suhu Aktual pada Suhu Dingin                             | 31 |
| 32 | Suhu Aktual pada Suhu Normal                             | 31 |
| 33 | Suhu Aktual pada Suhu Panas                              | 31 |
| 34 | Log Push Button                                          | 32 |
| 35 | Log Penyimpanan Data                                     | 33 |
| 36 | Sampel Hasil Pengujian Penyimpanan Data                  | 33 |
| 37 | Menjalankan Web Server Menggunakan Flask                 | 34 |
| 38 | Tampilan Awal Website                                    | 34 |
| 39 | Tampilan Website Setelah Menerima Data dari Sensor       | 35 |
| 40 | Pengambilan Data pada Suhu Normal                        | 36 |
| 41 | Pengambilan Data pada Suhu Dingin                        | 36 |
| 42 | Pengambilan Data pada Suhu Panas                         | 37 |
| 43 | Memuat Folder Dataset                                    | 40 |
| 44 | <i>Feature Selection</i>                                 | 40 |
| 45 | Normalisasi Data                                         | 40 |
| 46 | Pelabelan Data                                           | 40 |
| 47 | Pembagian Dataset                                        | 41 |
| 48 | Pelatihan Model                                          | 42 |
| 49 | Evaluasi Model dengan <i>Confusion Matrix</i>            | 42 |
| 50 | Hasil Evaluasi Model dengan <i>Confusion Matrix</i>      | 42 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |                                          |    |
|---|------------------------------------------|----|
| 1 | Kode program Arduino UNO (C++)           | 51 |
| 2 | Kode pembuatan data sintetis (Python)    | 52 |
| 3 | Kode eksekutor machine learning (Python) | 53 |