



**DETEKSI GELEMBUNG PADA *FLOW METER BUBBLE*
MENGUNAKAN METODE *DEEP LEARNING* BERBASIS
ANDROID**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

HARIS TRI SETIAWAN

41521120010

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**DETEKSI GELEMBUNG PADA *FLOW METER BUBBLE*
MENGUNAKAN METODE *DEEP LEARNING* BERBASIS
ANDROID**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**HARIS TRI SETIAWAN
41521120010**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Haris Tri Setiawan

NIM : 41521120010

Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul: “**DETEKSI GELEMBUNG PADA *FLOW METER BUBBLE* MENGGUNAKAN METODE *DEEP LEARNING* BERBASIS ANDROID**” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 30 Juli 2026



HARIS TRI SETIAWAN

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK
/SIMILARITY CHECK STATEMENT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh
/The undersigned, hereby declare that the scientific work written by

Nama /Name : Haris Tri Setiawan
NIM /Student ID Number : 41521120010
Program Studi /Study Program : Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir

/The title:

“DETEKSI GELEMBUNG PADA FLOWMETER BUBBLE MENGGUNAKAN METODE DEEPLARNING BERBASIS ANDROID”

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:

/Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:

23 Juli 2026

dengan nilai persentase sebesar :

/with a percentage value of:

17%

dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di **Fakultas Ilmu Komputer** Universitas Mercu Buana. */declared to meet standards in accordance with applicable regulations at the Faculty of Computer Science, Universitas Mercu Buana.*

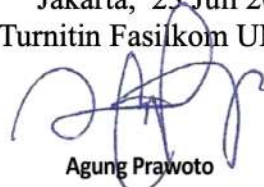
File hasil cek similarity turnitin:

/Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/1KIbXydkl5d4njM2dn5BCKfygIdjtN_fB/view?usp=drive_link



Jakarta, 23 Juli 2026
Admin Turnitin Fasikom UMB



Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc
NIK : 322970503

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : HARIS TRI SETIAWAN
NIM : 41522120010
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Deteksi Gelembung Pada *Flow meter Bubble*
Menggunakan Metode *Deep learning* Berbasis
Android

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 30 Juli 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom

NIDN/NUPTK: 0225067701

Jakarta, 30 Juli 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI
NIDN/NUPTK: 0320037002

Ketua Program Studi
Teknik Informatika



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN/NUPTK: 0225067701

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan tugas akhir ini terjadwal dengan baik.
5. Kedua Orang Tua saya yang selalu mendukung saya selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana..

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 30 Juli 2026



HARIS TRI SETIAWAN

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : HARIS TRI SETIAWAN
NIM : 41521120010
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Deteksi Gelembung Pada *Flow meter Bubble*
Menggunakan Metode *Deep learning* Berbasis Android

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 30 Juli 2026

Yang menyatakan,



HARIS TRI SETIAWAN

DETEKSI GELEMBUNG PADA FLOW METER BUBBLE MENGUNAKAN METODE DEEPLARNING BERBASIS ANDROID

HARIS TRI SETIAWAN
ABSTRAK

Pengukuran laju aliran gas merupakan aspek penting dalam berbagai kegiatan industri dan laboratorium, khususnya untuk menjamin akurasi dan efisiensi proses. Salah satu metode yang umum digunakan untuk mengukur aliran gas berdebit rendah adalah *bubble flow meter*, yang bekerja berdasarkan waktu tempuh gelembung dalam tabung. Namun, proses pengukuran secara manual masih memiliki keterbatasan, seperti ketergantungan pada ketelitian operator, potensi kesalahan pengukuran, serta rendahnya konsistensi hasil. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi gelembung pada *bubble flow meter* berbasis aplikasi Android menggunakan metode *deep learning*. Sistem memanfaatkan kamera *smartphone* untuk menangkap pergerakan gelembung secara *real-time*, kemudian memproses data citra menggunakan model *deep learning* yang diintegrasikan melalui *TensorFlow Lite*. Aplikasi dikembangkan menggunakan *framework* Flutter untuk menghasilkan antarmuka yang responsif serta mendukung pemrosesan data secara efisien. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah kemampuan sistem dalam mendeteksi dan melacak pergerakan gelembung secara otomatis, menghitung waktu tempuh gelembung, serta meningkatkan akurasi dan konsistensi pengukuran dibandingkan metode manual. Selain itu, sistem juga diharapkan mampu bekerja secara *real-time* dengan performa yang stabil pada perangkat mobile, serta memperhatikan aspek keamanan data visual pengguna. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem pengukuran berbasis *computer vision* dan *deep learning*, serta menjadi solusi alternatif yang lebih efisien, akurat, dan praktis dalam pengukuran laju aliran gas menggunakan *bubble flow meter*.

Kata kunci: *bubble flow meter*, *deep learning*, Android, computer vision, deteksi gelembung, *real-time*.

Bubble Detection in a Bubble Flow Meter Using an Android Based Deep Learning Method

HARIS TRI SETIAWAN
ABSTRACT

Gas flow measurement is an important aspect in various industrial and laboratory activities, particularly to ensure process accuracy and efficiency. One commonly used method for measuring low flow rate gas is the bubble flow meter, which operates based on the travel time of bubbles within a tube. However, manual measurement methods have several limitations, including dependency on operator accuracy, potential measurement errors, and low result consistency. This study aims to develop a bubble detection system for a bubble flow meter based on an Android application using a deep learning approach. The system utilizes a smartphone camera to capture bubble movement in real-time, and processes image data using a deep learning model integrated through TensorFlow Lite. The application is developed using the Flutter framework to provide a responsive user interface and efficient data processing. The expected results of this study include the system's ability to automatically detect and track bubble movement, calculate bubble travel time, and improve measurement accuracy and consistency compared to manual methods. In addition, the system is expected to operate in real-time with stable performance on mobile devices while maintaining visual data security. Therefore, this research is expected to contribute to the development of measurement systems based on computer vision and deep learning, as well as provide a more efficient, accurate, and practical solution for gas flow measurement using a bubble flow meter.

Keywords: bubble flow meter, deep learning, Android, computer vision, bubble detection, real-time.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Teori Pendukung.....	9
2.2.1 Flow meter Bubble	9
2.3 Flutter sebagai Platform Pengembangan Android	10
2.3.1 Pengertian Flutter	10
2.3.2 Arsitektur Flutter	10
2.3.3 Keunggulan Flutter untuk Aplikasi <i>Real-time</i>.....	12
2.3.4 Integrasi Kamera pada Flutter	13
2.3.5 Keamanan Aplikasi Flutter	13
2.3.6 Metode Pengembangan Sistem (Waterfall)	14
2.4 UI/UX Dalam Aplikasi Deteksi <i>Real-time</i>	14
2.3 Gap Penelitian.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Jenis Penelitian.....	16
3.2 Tahapan Penelitian.....	17

3.3	Pendekatan Penelitian	19
3.4	Desain Penelitian	21
3.4.1	Perancangan Sistem	22
3.4.2	Dataset Penelitian	22
3.4.3	Pelabelan Dataset	23
3.4.4	<i>Preprocessing</i> Dataset.....	23
3.4.5	Augmentasi Data	24
3.4.6	Arsitektur Deep Learning.....	24
3.5	Perancangan Aplikasi.....	25
3.5.1	Use Case Diagram	25
3.5.2	Activity Diagram	27
3.5.3	Sequence Diagram	28
3.5.4	Class Diagram.....	30
3.5.5	Entity Relationship Diagram (ERD).....	31
3.5.6	Table Design.....	32
3.6	Subjek Penelitian	33
3.7	Instrumen Penelitian	35
3.8	Teknik Pengumpulan Data.....	37
3.9	Analisis Data.....	39
3.10	Prosedur Penelitian	41
3.11	Evaluasi Hasil Penelitian	42
3.12	Timeline Penelitian	44
BAB IV PEMBAHASAN		47
4.1	Implementasi Sistem.....	47
4.1.1	Implementasi Antarmuka Aplikasi	47
4.1.2	Implementasi Deteksi Gelembung secara <i>Real-time</i>	48
4.1.3	Implementasi Manajemen Data Hasil Pengukuran	49
4.1.4	Peningkatan Akurasi dan Konsistensi Pengukuran.....	50
4.1.5	Evaluasi Performa Sistem.....	51
4.1.6	Penerapan Aspek Keamanan Aplikasi	51
4.2	Kontribusi Terhadap Bidang Teknologi Informasi.....	51
4.2.1	Kontribusi pada Pengembangan Aplikasi Mobile Berbasis Kamera	
	51	
4.2.2	Kontribusi pada Penerapan Teknologi Informasi di Bidang Metrologi.....	51

4.2.3 Kontribusi terhadap Otomatisasi Sistem Pengukuran	52
4.3 Implikasi dan Aplikasi	52
4.3.1 Implikasi	52
4.3.2 Aplikasi	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN.....	59



\

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	5
Tabel 2.2 Struktur Pohon pada Flutter	11
Tabel 3.1 Struktur Tabel Hasil Pengukuran.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Use Case Diagram Aplikasi	26
Gambar 3.2 Activity Diagram Proses Deteksi Gelembung	28
Gambar 3.3 Sequence Diagram Proses Deteksi dan Pengukuran.....	30
Gambar 3.4 Class Diagram Aplikasi	31
Gambar 3.5 ERD Aplikasi	32
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Utama Aplikasi.....	48
Gambar 4.2 Proses Deteksi Gelembung secara <i>Real-time</i>	49
Gambar 4.3 Tampilan Halaman Riwayat Data dan Fitur Manajemen Data	50



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Asistensi	59
-----------------------------------	----

