

**RANCANG BANGUN PERANGKAT IOT MONITORING
KUALITAS UDARA MULTISENSOR BERBASIS ANDROID
MENGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC**

SKRIPSI

**Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang**



Oleh:

Mohamad Khanif Ikiyan

201810130311109

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN PERANGKAT IOT MONITORING KUALITAS UDARA MULTISENSOR BERBASIS ANDROID MENGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh:

Mohamad Khanif Elkiyan

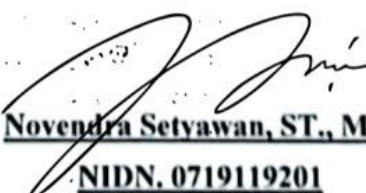
201810130311109

Diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II


Mohammad Chasrun Hasani, M.T.
NIDN. 0007086808


Novendra Setyawan, ST., M.T
NIDN. 0719119201

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN PERANGKAT IOT MONITORING KUALITAS UDARA MULTISENSOR BERBASIS ANDROID MENGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh:

Mohamad Khanif Elkiyan

201810130311109

Tanggal Ujian : 22 April 2024

Periode Wisuda : 03

Disetujui Oleh:

1. Mohammad Chasrun Hasani, M.T.
NIDN. 0007086808


(Pembimbing I)

2. Novendra Setyawan, ST., MT
NIDN. 0719119201


(Pembimbing II)

3. Merinda Lestandy, S.Kom, M.T
NIDN. 0703039302


(Penguji I)

4. La Febry Andira Rose Cynthia, S.T., M.T.
NIDN. 0722029302


(Penguji II)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Khusnul Hidayat, S.T., M.T.
NIDN. 0723108202

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Mohamad Khanif Elkiyan
Tempat/ Tanggal Lahir : Bondowoso, 07 November 1998
NIM : 201810130311109
Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini saya mengatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **“RANCANG BANGUN PERANGKAT IOT MONITORING KUALITAS UDARA MULTISENSOR BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC”** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demiki surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau klain dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko / sanksi yang berlaku.

Malang, Mei 2024
Yang membuat pernyataan,



Mohamad Khanif Elkiyan

Mengetahui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Mohammad Chasrun Hasani, M.T.
NIDN. 0007086808



Novendra Setyawan, ST., M.T.
NIDN. 0719119201

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan hidayah kita masih diberikan nikmat dan Islam serta kesempatan untuk menuntut ilmu, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul **“RANCANG BANGUN PERANGKAT IOT MONITORING KUALITAS UDARA MULTISENSOR BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC”**

Dimana tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai Strata 1 (S1) Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang. Dalam penelitian dan penyusunan tugas akhir ini, penulisan banyak dibantu, dibimbing dan didukung oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT, atas segala rahmat-Nya sehingga segala sesuatunya bisa berjalan lancar.
2. Ibu saya Wati Andayani dan bapak saya Choirul Anam yang telah memberikan dukungan dan doa untuk saya.
3. Bapak Prof. Dr. Nazaruddin Malik, SE., M.Si selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang
4. Ketua jurusan Teknik Elektro Khusnul Hidayat., S.T., M.T., beserta seluruh stafnya.
5. Bapak Novendra Setyawan, ST., MT selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Mohammad Chasrun Hasani, M.T. Sebagai Dosen Pembimbing 2 yang selalu senantiasa membantu dan memberikan pengarahan dalam penyusunan laporan ini.
6. Semua teman-teman terdekat saya yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini saya ucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya.
7. Terakhir untuk semuanya yang telah membantu dan mendoakan penulis tanpa terkecuali.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih banyak

kekurangan. Oleh karena itu sangat diharapkan saran sehingga tulisan ini dapat berguna kedepannya. Penulis juga mengharapkan penelitian ini dapat dikembangkan agar bermanfaat untuk umum.

Malang, Mei 2024

Mohamad Khanif Elkiyan



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, atas berkat rahmat dan hidayahnya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul :

“RANCANG BANGUN PERANGKAT IOT MONITORING KUALITAS UDARA MULTISENSOR BERBASIS ANDROID MENGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC”

Penyusunan Tugas akhir ini diajukan sebagai syarat akademis untuk menyelesaikan studi S1 Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangannya hal ini tidak lepas dari keterbatasan dari penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi menghasilkan penulisan yang lebih baik. Semoga hasil penulisan tugas akhir ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dimasa yang akan datang.

Malang, Mei 2024

Mohamad Khanif Elkiyan

DAFTAR ISI

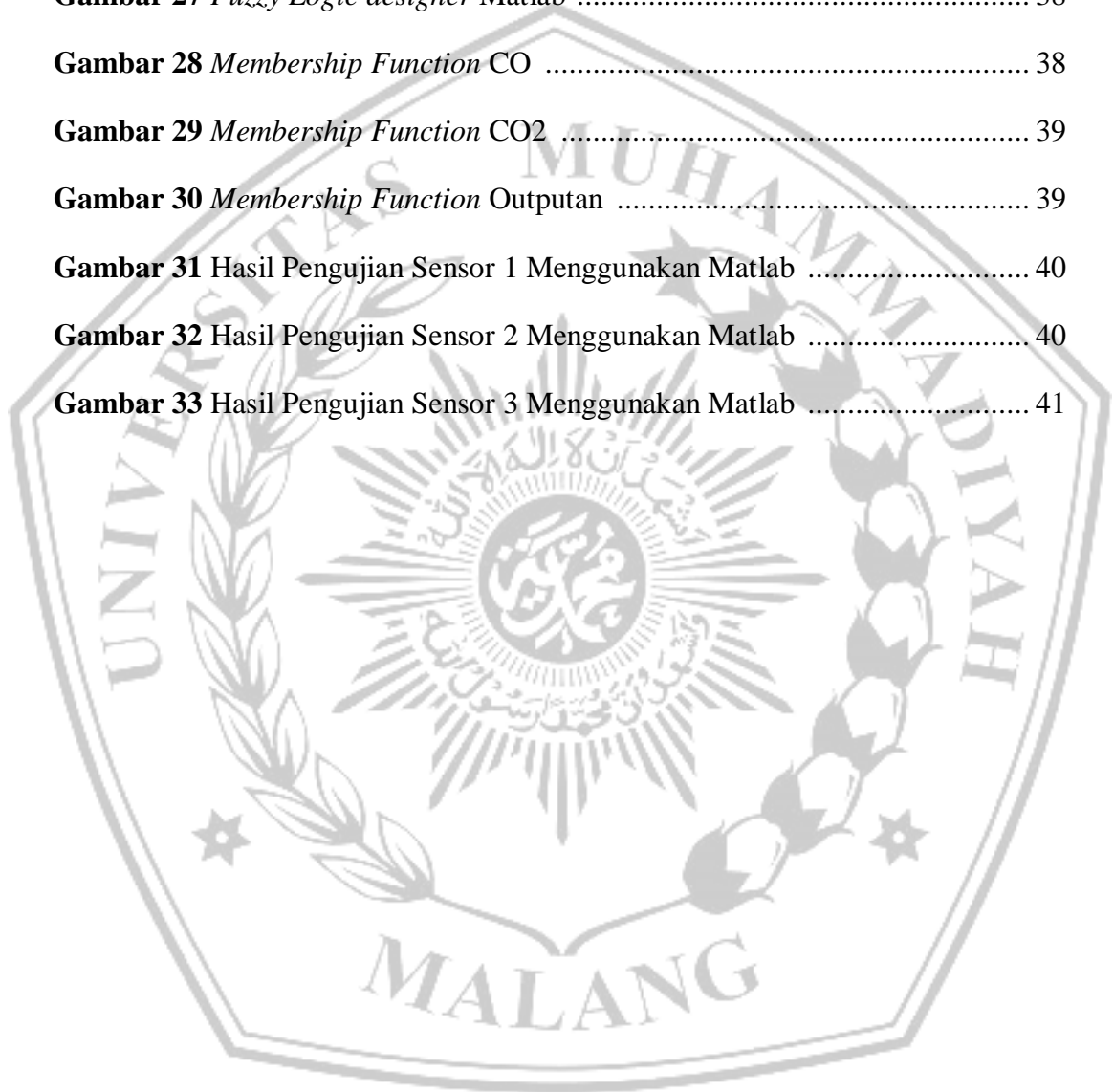
COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Udara	6
2.1.1 Udara Bersih.....	6

2.1.2 Udara Kotor.....	6
2.1.2.1 Gas Karbon Monoksida (CO) dan Karbon Dioksida CO ₂ ...	7
2.2 Sensor Karbon Monoksida MQ-7	7
2.3 Sensor Kualitas Udara MQ-135	8
2.4 Wemos D1 Mini	9
2.5 Android	10
2.6 Modul ADC ADS1115	10
2.7 Logika Fuzzy	10
BAB III METODOLOGI	14
3.1 Objek Penelitian	14
3.2 Desain Sistem.....	15
3.3 Flowchart Sistem Monitoring Kualitas Udara	17
3.4 Flowchart Sistem Monitoring Kualatias Udara Pada Perangkat Android	18
3.5 Diagram Blok Rancangan Perangkat Keras	23
3.6 Perancangan Antar Muka <i>Android</i>	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Tahapan Pengujian	23
4.2 Pengujian Perangkat Lunak <i>Android</i>	30
4.3 Hasil Pengujian	32
4.3.1 Hasil Pengujian <i>Fuzzy</i> Menggunakan Aplikasi Matlab.....	38
BAB V PENUTUP	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43

DAFTAR GAMBAR

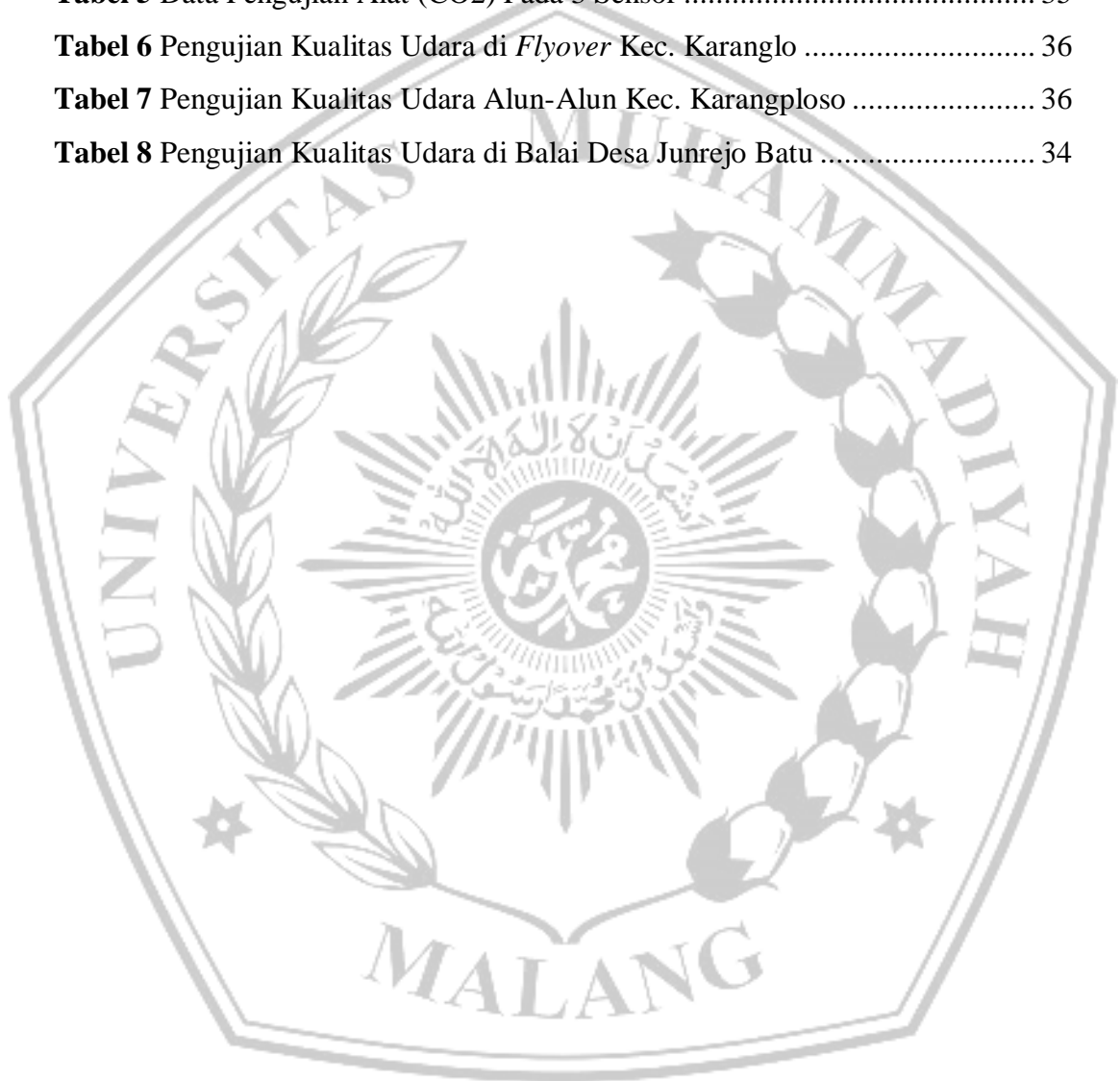
Gambar 1 Sensor MQ-7.....	7
Gambar 2 Sensor MQ-135.....	8
Gambar 3 Pin Wemos D1 Mini.....	9
Gambar 4 ADS1115	10
Gambar 5 Pemetaan Input-Output.....	11
Gambar 6 Skema Dasar Fuzzy Logic	11
Gambar 7 Diagram Blok Sistem Monitoring Kualitas Udara.....	15
Gambar 8 Flowchart Monitoring Kualitas Udara	16
Gambar 9 Flowchart Sistem Monitoring Kualitas Udara Pada Perangkat Android	17
Gambar 10 Fungsi Keanggotaan Gas CO.....	19
Gambar 11 Fungsi Keanggotaan Gas CO ₂	20
Gambar 12 Diagram Blok Rancangan Perangkat Keras	22
Gambar 13 Tampilan Antar Muka Android	22
Gambar 14 Konfigurasi Komunikasi 12C Wemos Dengan Modul ADS1115	25
Gambar 15 Hubungan Perkabelan Sensor MQ-7 dan MQ-135 dengan modul ADS1115.....	25
Gambar 16 Persiapan Nama Aplikasi Firebase.....	26
Gambar 17 Database Secrets	27
Gambar 18 Pengujian Koneksi Wifi	28
Gambar 19 Program Dasar Baca Sensor MQ-7& MQ-135.....	29
Gambar 20 Program Kalibrasi Sensor MQ-7 dan MQ-135.....	29
Gambar 21 Pengujian Sensor Asap MQ-7 & MQ-135	30
Gambar 22 Tampilan Antar Muka <i>Splash Screen</i>	31

Gambar 23 Tampilan Antar Muka Monitoring Udara	33
Gambar 24 Pengujian ke3 Alat Sensor dan <i>Air Quality Detector</i>	33
Gambar 25 Hasil Perbandingan CO ke3 Sensor Dengan <i>Air Quality Detector</i> ..	34
Gambar 26 Hasil Perbandingan CO ₂ ke3 Sensor Dengan <i>Air Quality Detector</i>	35
Gambar 27 <i>Fuzzy Logic designer</i> Matlab	38
Gambar 28 <i>Membership Function</i> CO	38
Gambar 29 <i>Membership Function</i> CO ₂	39
Gambar 30 <i>Membership Function</i> Outputan	39
Gambar 31 Hasil Pengujian Sensor 1 Menggunakan Matlab	40
Gambar 32 Hasil Pengujian Sensor 2 Menggunakan Matlab	40
Gambar 33 Hasil Pengujian Sensor 3 Menggunakan Matlab	41



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Nilai Batasan Dari CO	19
Tabel 2 Nilai Batasan Dari CO ₂	21
Tabel 3 Rasio Perbandingan Gas Dengan PPM.....	30
Tabel 4 Data Pengujian Alat (CO) Pada 3 Sensor	34
Tabel 5 Data Pengujian Alat (CO ₂) Pada 3 Sensor	35
Tabel 6 Pengujian Kualitas Udara di <i>Flyover</i> Kec. Karanglo	36
Tabel 7 Pengujian Kualitas Udara Alun-Alun Kec. Karangploso	36
Tabel 8 Pengujian Kualitas Udara di Balai Desa Junrejo Batu	34



DAFTAR PUSTAKA

- [1] “MQ-7 Semiconductor Sensor for Carbon Monoxide.” [Online]. Available: www.hwsensor.com
- [2] S. usha rani, S. Usha Rani, S. Rajarajeswari, J. George Jaimon, and R. Ravichandran, “REAL-TIME AIR QUALITY MONITORING SYSTEM USING MQ135 AND THINGSBOARD JOURNAL OF CRITICAL REVIEWS REAL-TIME AIR QUALITY MONITORING SYSTEM USING MQ135 AND THINGSBOARD,” 2021. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/347946855>
- [3] “RANCANG BANGUN ALAT MONITORING POLUSI UDARA BERBASIS ARDUINO SKRIPSI Oleh: Arkipus lahal 170210037 PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER UNIVERSITAS PUTERA BATAM.”
- [4] P. Udara, “MUHAMMAD SYAHPUTRA NOVELAN / INFOTEKJAR : JURNAL NASIONAL INFORMATIKA STUDI PUSTAKA”, doi: 10.30743/infotekjar.v4i2.2306.
- [5] M. S. S. Virdaus and E. Ihsanto, “Rancang Bangun Monitoring Dan Kontrol Kualitas Udara Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis Wemos,” *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 12, no. 1, p. 22, Jan. 2021, doi: 10.22441/jte.2021.v12i1.005.
- [6] “PENGARUH BAHAN BAKAR KENDARAAN 21”.
- [7] L. A. Safitri, “Literature Review: Kebijakan Dan Teknologi Untuk Mereduksi Dampak Buruk Dari Co2 Pada Lingkungan,” *Journal Scientific of Mandalika (JSM)*, vol. 3, no. 7, 2022, [Online]. Available: <http://ojs.cahayamandalika.com/index.php/jomla/issue/archive>
- [8] K. Senthil Babu and C. Nagaraja, “Calibration of MQ-7 and Detection of Hazardous Carbon Mono-oxide Concentration in Test Canister,” 2018. [Online]. Available: www.IJARIT.com
- [9] “MQ135 Semiconductor Sensor for Air Quality Control.”
- [10] “jur3_mengenal-wemos-d1-mini-dalam-dunia-iot”.

- [11] “Mengenal Sejarah Android”.
- [12] P. Fitri and S. Sismanto, “Analysis of Design Test for Current and Voltage Meters with a Constant Current Source for a Resistivity Meter.”
- [13] A. Setiawan, B. Yanto, and K. Yasdomi, *LOGIKA FUZZY Dengan MATLAB (Contoh Kasus Penelitian Penyakit Bayi dengan Fuzzy Tsukamoto)*. [Online]. Available: <http://jayapanguspress.org>
- [14] IQAir Staff Writers. Polusi udara dan pemantauan CO2 di sekolah. Sep 21, 2021. <https://www.iqair.com/id/newsroom/air-pollution-and-co2-monitoring-in-schools>





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Mohamad Khanif Elkiyan
NIM : 201810130311109
Judul TA : RANCANG BANGUN PERANGKAT IOT MONITORING KUALITAS UDARA MULTISENSOR BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

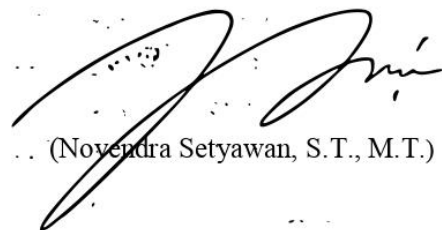
No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	6 %
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	25 %
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	32 %
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	5 %
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	4 %
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	18 %

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

(M. Chasrun Hasani, M.T.)

Dosen Pembimbing II,



(Noyendra Setyawan, S.T., M.T.)