EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT PENGUKURAN JARAK BEBAS *(GROUND CLEARANCE)* BERBASIS MIKROKONTROLER PADA KENDARAAN BERMOTOR

TUGAS AKHIR
SKRIPSI

CICI ROSDIYANTI
41324120007

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026

lib.mercubuana.ac.id

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT PENGUKURAN JARAK BEBAS *(GROUND CLEARANCE)* BERBASIS MIKROKONTROLER PADA KENDARAAN BERMOTOR

TUGAS AKHIR
SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

CICI ROSDIYANTI
41324120007

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Cici Rosdiyanti
NIM	:	413 24120007
Fakultas/Program Studi	:	Teknik / Teknik Mesin

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

"EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT PENGUKURAN JARAK BEBAS *(GROUND CLEARANCE)* BERBASIS MIKROKONTROLER PADA KENDARAAN BERMOTOR" 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.

UNIVERSITAS MERCU BUANA

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

Jakarta, 21 Agustus 2026



Cici Rosdiyanti

lib.mercubuana.ac.id

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama	**:**	**CICI ROSDIYANTI**
NIM	**:**	**41324120009**
Program Studi	**:**	**Teknik Mesin**
Judul Tugas Akhir / Tesis / Praktek Keinsinyuran	**:**	**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT PENGUKURAN JARAK BEBAS *(GROUND CLEARANCE)* BERBASIS MIKROKONTROLER PADA KENDARAAN BERMOTOR**

Telah dilakukan pengecekan Similarity menggunakan aplikasi/sistem Turnitin pada **Jumat, 21 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **17 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 21 Agustus 2026
Administrator Turnitin,

Itmam Haidi Syarif

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama	:	Cici Rosdiyanti
NIM	:	41324120007
Fakultas/Program Studi	:	Teknik / Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir	:	”EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT PENGUKURAN JARAK BEBAS *(GROUND CLEARANCE)* BERBASIS MIKROKONTROLER PADA KENDARAAN BERMOTOR”

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 11 Agustus 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing

(Ir. Hadi Pranoto, ST., MT, Ph.D)
NIDN/NUPTK: 0302077304

Jakarta, Agustus 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik	Ketua Program Studi Teknik Mesin
(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)	(Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T)
NIDN: 0307037202	NIDN: 0005087502

lib.mercubuana.ac.id

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 Mesin pada Fakultas Teknik 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. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
3. Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin
4. Ir. Hadi Pranoto, ST., MT, Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
5. Kepada kedua orang tua saya yang telah memberikan do'a dan dukungan terhadap penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini;
6. Teman-teman kerja saya di BPLJSKB yang selalu memberikan dukungan dan masukan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

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.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 21 Agustus 2026



Cici Rosdiyanti

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

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

Nama	:	Cici Rosdiyanti
NIM	:	41324120007
Fakultas/Program Studi	:	Teknik / Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir	:	"EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT PENGUKURAN JARAK BEBAS *(GROUND CLEARANCE)* BERBASIS MIKROKONTROLER PADA KENDARAAN BERMOTOR"

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, 21 Agustus 2026

Yang menyatakan,



(Cici Rosdiyanti)

lib.mercubuana.ac.id

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT PENGUKURAN JARAK BEBAS *(GROUND CLEARANCE)* BERBASIS MIKROKONTROLER PADA KENDARAAN BERMOTOR

CICI ROSDIYANTI

ABSTRAK

Pengujian kendaraan bermotor merupakan tahapan penting untuk memastikan kendaraan memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan sesuai peraturan yang berlaku. Salah satu parameter yang diukur adalah *ground clearance* atau jarak bebas antara permukaan tanah dan titik terendah bagian bawah kendaraan. Pengukuran yang selama ini dilakukan secara manual masih memiliki beberapa kelemahan, seperti membutuhkan waktu yang relatif lama, melibatkan lebih dari satu petugas, berpotensi menimbulkan variasi hasil pengukuran, serta meningkatkan risiko keselamatan kerja bagi penguji. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat pengukuran berbasis mikrokontroler yang mampu meningkatkan efektivitas proses pengukuran. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas alat pengukuran *ground clearance* berbasis mikrokontroler dengan membandingkannya terhadap metode pengukuran menggunakan alat manual (galah, meteran gulung, *waterpass*) dan metode pengukuran menggunakan alat pengukuran dua tahap *(height gauge digital)* berdasarkan aspek akurasi, efisiensi waktu, kebutuhan personel serta kemudahan dan keselamatan penggunaan alat. Penelitian menggunakan metode eksperimen komparatif dengan pengambilan data secara langsung di Balai Pengujian Laik Jalan dan Sertifikasi Kendaraan Bermotor Bekasi. Sebanyak 15 kendaraan dengan variasi nilai *ground clearance* diukur menggunakan tiga alat ukur yang berbeda, yaitu alat berbasis mikrokontroler, alat manual, dan alat pengukuran 2 tahap (*height gauge digital)*. Analisis data dilakukan secara kuantitatif menggunakan perhitungan rata-rata error, rata-rata deviasi, rata-rata akurasi, rata-rata waktu pengukuran, serta menggunakan skala Likert untuk menilai kemudahan penggunaan dan keselamatan kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat berbasis mikrokontroler memiliki rata-rata error sebesar 0,56%, rata-rata akurasi 99,44%, dan waktu pengukuran 6,1 detik, serta memperoleh nilai kemudahan penggunaan dan keselamatan 4,7. Selain itu, alat ini hanya memerlukan satu orang operator sehingga dinilai lebih efektif dibandingkan kedua alat lainnya.

Kata Kunci: *Ground Clearance*, Mikrokontroler, Pengujian Kendaraan Bermotor, Sensor Jarak.

lib.mercubuana.ac.id

EFFECTIVENESS OF A MICROCONTROLLER-BASED GROUND CLEARANCE MEASUREMENT SYSTEM FOR MOTOR VEHICLES

CICI ROSDIYANTI

ABSTRACT

Motor vehicle testing is an important stage to ensure that vehicles meet the applicable technical requirements and roadworthiness regulations. One of the parameters measured is ground clearance, defined as the distance between the ground surface and the lowest point of the vehicle's underside. The measurement process currently carried out manually still has several limitations, including relatively long measurement times, the involvement of more than one inspector, potential variations in measurement results, and increased occupational safety risks for inspectors. Therefore, a microcontroller-based measurement device is needed to improve the effectiveness of the measurement process. This study aims to evaluate the effectiveness of a microcontroller-based ground clearance measurement device by comparing it with a manual measurement method (measuring rod, tape measure, and spirit level) and a two-stage measurement method using a Digital Height Gauge, based on accuracy, measurement time efficiency, personnel requirements, and ease and safety of use. The study employed a comparative experimental method with direct data collection at the Vehicle Roadworthiness Testing and Certification Center in Bekasi. A total of 15 vehicles with varying ground clearance values were measured using three different measurement methods: a microcontroller-based device, a manual method, and a two-stage Digital Height Gauge. The data were analyzed quantitatively using calculations of average error, average deviation, average accuracy, and average measurement time, while a Likert scale was used to assess ease of use and occupational safety. The results showed that the microcontroller-based device achieved an average error of 0.56%, an average accuracy of 99.44%, and an average measurement time of 6.1 seconds, as well as an average score of 4.7 for ease of use and safety. In addition, the device required only one operator, indicating that it was more effective than the other two measurement methods.

Keywords: *Ground Clearance, Microcontroller, Vehicle Inspection, Distance Sensor.*

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL **0**

HALAMAN JUDUL **i**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI **ii**

SURAT KETERANGAN HASIL SIMILARITY **iii**

HALAMAN PENGESAHAN **iv**

KATA PENGANTAR **v**

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI **vi**

ABSTRAK **vii**

ABSTRACT **viii**

DAFTAR ISI **ix**

DAFTAR TABEL **xi**

DAFTAR GAMBAR **xii**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 3

1.3 Tujuan Penelitian 3

1.4 Manfaat/Kontribusi Penelitian 4

1.5 Ruang Lingkup Dan Batasan Penelitian 4

1.6 Sistematika Penulisan 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **6**

2.1 Penelitian Terdahulu 6

2.2 Pengujian Kendaraan Bermotor 11

2.3 Jarak Bebas (Ground Clearance) 12

2.3.1 Prosedur Pengukuran Jarak Bebas (Ground Clearance) Berdasarkan ISO 612:1978 13

2.4 Mikrokontroler 15

2.5 Sensor Jarak 16

2.5.1 Sensor VL53L1X/ToF 16

2.6 Kendaraan Bermotor 17

2.7 Perhitungan 18

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

BAB III METODOLOGI **20**
3.1 Diagram Alir 20
3.2 Alat Dan Bahan 20
3.2.1 Alat Pengukuran Berbasis Mikrokontroler 21
3.2.2 Alat Pengukuran Manual 22
3.2.3 Alat Pengukuran Dengan Menggunakan 2 Tahap 23
3.3 Metode Penelitian 24
3.3.1 Pengambilan Data Pengukuran 27
3.3.2 Analisis Data 28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **32**
4.1 Hasil Pengambilan Data Pengukuran Ground Clearance 32
4.2 Analisis Hasil Pengukuran 34
4.3 Hasil Pengukuran Waktu Pengambilan Data Pengukuran Ground Clearance 41
4.4 Analisis Kebutuhan Jumlah Personel 43
4.5 Analisis Keamanan Dan Keselamatan Kerja 44
4.6 Rekapitulasi Hasil Evaluasi Efektivitas 46
BAB V PENUTUP **49**
5.1 Kesimpulan 49
5.2 Saran 50
DAFTAR PUSTAKA **51**
LAMPIRAN **53**

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu 6

Tabel 4. 1 Data Hasil Pengukuran Ground Clearance 33

Tabel 4. 2 Perbandingan Hasil Pengukuran Ground Clearance Alat Berbasis Mikrokontroler terhadap Nilai Referensi (Meteran) 35

Tabel 4. 3 Perbandingan Hasil Pengukuran Ground Clearance Alat Manual (Waterpass, Meteran dan Galah) terhadap Nilai Referensi (Meteran) 37

Tabel 4. 4 Perbandingan Hasil Pengukuran Ground Clearance Alat Pengukuran 2 tahap (Height Gauge Digital) terhadap Nilai Referensi (Meteran) 39

Tabel 4. 5 Data Perbandingan Waktu Pengukuran Ground Clearance Menggunakan Tiga Alat 42

Tabel 4. 6 Perbandingan Kebutuhan Personel pada Masing-Masing Alat Pengukuran Ground Clearance 44

Tabel 4. 7 Data Hasil Penilaian Responden terhadap Keamanan dan Keselamatan Pengguanan Alat Pengukuran Ground Clearance 45

Tabel 4. 8 Rekapitulasi Hasil Evaluasi Efektivitas Alat Pengukuran Ground Clearance 46

Tabel 4. 9 Hasil Peringkat dan Pembobotan 47

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir 20
Gambar 3. 2 Alat Pengukuran Berbasis Mikrokontroler 21
Gambar 3. 3 Alat Pengukuran Manual 22
Gambar 3. 4 Alat Pengukuran 2 tahap (Height Gauge Digital 23
Gambar 3. 5 Diagram Pengambilan Data 26
Gambar 4. 1 Diagram Pengambilan Data 34
Gambar 4. 2 Diagram Hasil Pengukuran Waktu 43

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id